Jurnal Pendidikan Indonesia:
Teori, Penelitian dan Inovasi
ISSN (Online): 2807-3878
DOI: https://doi.org/10.59818/jpi.v6i2.2759
Vol. 6, No. 2, Maret 2026

PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL BERBASIS PJBL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DI MATA KULIAH PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN

Abdul Hakim[1], Nurhikmah H[2], Farida Febriati[3], Reski[4]
[1]Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia,
E-mail: abdul.hakim7308@unm.ac.id
[2]Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia,
E-mail: nurhikmah.h@unm.ac.id
[3]Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia,
E-mail: farida.febriati@unm.ac.id
[4]Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia,
E-mail: 250024301028@student.unm.ac.id

RIWAYAT ARTIKEL
Received : 2026-03-06
Revised : 2026-03-30
Accepted : 2026-03-31

KEYWORDS
Teaching Module
Digital
PJBL
Think Creatively
Student

KATA KUNCI
Modul Ajar
Digital
PjBL
Berpikir Kreatif
Mahasiswa

ABSTRACT
This study aims to develop a Project-Based Learning (PjBL)-based digital module that is valid, practical, and effective for enhancing students' creative thinking skills. The research method used Research and Development (R&D) with the 4D model adapted into 3D (Define, Design, Development). The research subjects were 30 students of the Educational Technology Study Program, Graduate School, Universitas Negeri Makassar. The results showed that: (1) the validity level of the module from material experts reached 90% (good criteria) and from media experts 71.11% (good criteria); (2) the practicality level based on individual trials was 87% (very good), small group trials was 95% (very good), and lecturer response was 95.55% (very good); (3) the effectiveness of the module in improving creative thinking skills was demonstrated by an increase in the percentage of students in the high creative category from 14% in the pretest to 100% in the posttest. The developed PjBL-based digital module is proven to be valid, practical, and effective as an alternative teaching material for developing students' creative thinking skills in practical coursework.

ABSTRAK
Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Metode penelitian menggunakan *Research and Development* (*R&D*) dengan model 4D yang diadaptasi menjadi 3D (*Define*, *Design*, *Development*). Subjek penelitian adalah 30 mahasiswa Program Studi Teknologi Pendidikan PPS Universitas Negeri Makassar. Hasil penelitian menunjukkan: (1) tingkat validitas modul dari ahli materi mencapai 90% (kriteria baik) dan ahli media 71,11% (kriteria baik); (2) tingkat kepraktisan berdasarkan uji coba perorangan 87% (sangat baik), uji coba kelompok kecil 95% (sangat baik), dan tanggapan dosen 95,55% (sangat baik); (3) efektivitas modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ditunjukkan dengan peningkatan persentase mahasiswa berkategori kreatif tinggi dari 14% pada

pretest menjadi 100% pada *posttest*. Modul digital berbasis *PjBL* yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan efektif sebagai bahan ajar alternatif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dalam perkuliahan praktik.

1. Pendahuluan

Pendidikan tinggi memiliki posisi strategis dalam membentuk generasi muda yang adaptif sekaligus produktif dalam menciptakan gagasan-gagasan baru. Di tengah dinamika perubahan global yang berlangsung sangat cepat, perguruan tinggi dituntut untuk tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga menumbuhkan kapasitas inovatif pada mahasiswa agar mampu merespons tantangan zaman secara efektif. Dalam kerangka tersebut, keterampilan berpikir kreatif menjadi kompetensi esensial yang perlu dikembangkan secara sistematis. Kemampuan ini berperan penting dalam mempersiapkan mahasiswa menghadapi kompleksitas dunia kerja, terutama pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 yang sarat dengan integrasi teknologi dan kebutuhan akan solusi inovatif. Selain kreativitas, mahasiswa juga dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, berkolaborasi secara produktif, serta berkomunikasi secara jelas dan efektif sebagai bagian dari kompetensi abad ke-21. Sejalan dengan tuntutan tersebut, institusi pendidikan tinggi memegang tanggung jawab besar dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar selaras dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan masyarakat modern. Upaya ini diperkuat melalui kebijakan pemerintah Indonesia yang mendorong integrasi teknologi dalam proses pembelajaran, penerapan model pembelajaran inovatif seperti Project-Based Learning (PjBL), serta pengembangan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa secara terarah, sistematis, dan berkesinambungan.

Penguatan komitmen nasional di sektor pendidikan tercermin secara jelas dalam berbagai perangkat regulasi dan kebijakan yang telah ditetapkan. Melalui Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2022 tentang Pendidikan Tinggi, pemerintah menegaskan bahwa proses pembelajaran di perguruan tinggi tidak terbatas pada metode konvensional, melainkan dapat diselenggarakan dengan pendekatan yang beragam, termasuk pembelajaran jarak jauh yang didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi. Lebih lanjut, Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi menyoroti pentingnya optimalisasi pemanfaatan teknologi dalam pendidikan tinggi sebagai strategi untuk meningkatkan daya saing bangsa. Kebijakan ini menempatkan teknologi sebagai elemen kunci dalam pengembangan sistem pendidikan yang relevan dengan tuntutan global. Sejalan dengan kerangka regulatif tersebut, arah transformasi pendidikan juga tercermin dalam penerapan Kurikulum Merdeka yang mulai diimplementasikan pada tahun ajaran 2022/2023. Kurikulum ini memberikan fleksibilitas yang lebih luas dalam pelaksanaan pembelajaran, sekaligus mendorong penggunaan teknologi secara terintegrasi dan pengembangan model pembelajaran berbasis proyek sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pengalaman belajar peserta didik.

Model *Project-Based Learning* (PjBL) dipandang sebagai salah satu strategi pembelajaran yang relevan untuk menumbuhkan kapasitas kreatif mahasiswa secara optimal. Pendekatan ini menempatkan mahasiswa sebagai subjek aktif yang terlibat langsung dalam penyelesaian proyek nyata yang berkaitan dengan situasi profesional, sehingga proses belajar menjadi lebih kontekstual dan bermakna. Melalui pengalaman tersebut, mahasiswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual yang lebih mendalam, tetapi juga mengembangkan kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan dengan praktik. Implementasi PjBL terbukti memberikan dampak positif terhadap berbagai aspek pembelajaran. Selain meningkatkan ketertarikan dan partisipasi mahasiswa, pendekatan ini turut memperkuat daya cipta, kemampuan kolaboratif, serta pembentukan sikap ilmiah yang diperlukan dalam kegiatan akademik maupun profesional. Dengan demikian, PjBL tidak hanya berfungsi sebagai metode pengajaran, tetapi juga sebagai sarana pengembangan kompetensi komprehensif yang selaras dengan kebutuhan abad ke-21. Dukungan terhadap penerapan pembelajaran inovatif ini tercermin dalam berbagai kebijakan pendidikan nasional. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 mendorong pendidik untuk merancang dan mengembangkan bahan ajar yang kreatif, termasuk modul digital yang mengintegrasikan pendekatan berbasis proyek. Selanjutnya, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi menegaskan pentingnya penguasaan teknologi informasi dalam pelaksanaan

pembelajaran di perguruan tinggi. Penguatan kebijakan ini juga terlihat dalam Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 754/P/2020 tentang Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi yang menekankan perlunya adopsi metode pembelajaran inovatif, termasuk PjBL, sebagai langkah strategis untuk meningkatkan mutu kompetensi lulusan.

Seiring dengan dinamika perkembangan pendidikan, proses pembelajaran dituntut untuk terus menyesuaikan diri agar mampu mengakomodasi pengembangan potensi kreatif sekaligus keterampilan aplikatif mahasiswa. Kondisi ini mengharuskan adanya inovasi dalam praktik pembelajaran yang selaras dengan kemajuan teknologi, terutama melalui penyediaan sumber belajar yang dirancang secara lebih adaptif dan efektif. Dalam kerangka tersebut, pengembangan modul digital yang mengintegrasikan pendekatan *Project-Based Learning* (PjBL) menjadi alternatif strategis yang relevan. Pendekatan ini memungkinkan terciptanya pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kreativitas mahasiswa melalui keterlibatan langsung dalam aktivitas berbasis proyek. Selain itu, penerapan modul digital berbasis PjBL juga memberikan ruang bagi mahasiswa untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan kreatif secara simultan melalui pengalaman belajar yang bersifat autentik. Lebih lanjut, integrasi teknologi dalam modul berbasis PjBL mendukung fleksibilitas pembelajaran, khususnya dalam mendorong kemandirian mahasiswa dalam mengelola proses belajarnya. Di sisi lain, penggunaan modul ini turut mempermudah pemahaman materi perkuliahan, karena mahasiswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga aktif mengonstruksi pengetahuan melalui penyelesaian proyek yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga memperkuat kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tuntutan profesional di masa depan.

Dalam konteks tertentu, pengembangan modul semacam ini menjadi semakin relevan. Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar *(UNM)* menetapkan mata kuliah wajib *Pengembangan Media Pembelajaran* yang dirancang untuk membekali mahasiswa dengan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktis dalam merancang media pembelajaran. Namun, observasi awal menunjukkan adanya kendala berupa keterbatasan bahan ajar yang terstandar guna mendukung pelaksanaan pembelajaran pada mata kuliah tersebut. Mahasiswa cenderung memanfaatkan berbagai sumber belajar yang tersebar dan belum tentu terverifikasi, sehingga mencerminkan adanya kesenjangan dalam ketersediaan bahan ajar yang sistematis dan terorganisasi. Kondisi ini mengindikasikan perlunya pengembangan sumber belajar yang inovatif, terstruktur, serta selaras dengan kebutuhan pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, pengembangan modul ajar digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) pada mata kuliah *Pengembangan Media Pembelajaran* diarahkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Pendekatan pemecahan masalah dalam kajian ini menerapkan metode *Research and Development* (*R&D*) dengan mengadaptasi model *Borg & Gall* yang disederhanakan menjadi enam tahapan utama. Kerangka metodologis tersebut digunakan sebagai panduan dalam proses perancangan, pengembangan, hingga evaluasi modul digital secara terstruktur dan sistematis. Selanjutnya, tingkat efektivitas modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa diuji dan dianalisis secara menyeluruh untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi aspek validitas, kepraktisan, serta efektivitas.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, kajian ini diarahkan pada pengembangan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) dalam mata kuliah *Pengembangan Media Pembelajaran*. Sejalan dengan fokus tersebut, rumusan masalah yang diajukan meliputi beberapa aspek utama, yaitu: (1) bagaimana tingkat validitas modul digital berbasis *PjBL* berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media; (2) bagaimana tingkat kepraktisan modul digital berbasis *PjBL* yang ditinjau melalui uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, serta respons dosen; dan (3) bagaimana tingkat efektivitas modul digital berbasis *PjBL* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan kajian ini mencakup beberapa aspek utama, yaitu: (1) menghasilkan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) yang memenuhi kriteria validitas berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media; (2) menghasilkan modul digital berbasis *PjBL* yang memenuhi aspek kepraktisan melalui uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, serta respons dosen; dan (3) menghasilkan modul digital berbasis *PjBL* yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa, yang ditunjukkan melalui

peningkatan proporsi mahasiswa pada kategori kreativitas tinggi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan modul digital berbasis PjBL pada mata kuliah Pengembangan Media Pembelajaran. Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) bagaimana tingkat validitas modul digital berbasis PjBL berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media?; (2) bagaimana tingkat kepraktisan modul digital berbasis PjBL berdasarkan uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan tanggapan dosen?; serta (3) bagaimana tingkat efektivitas modul digital berbasis PjBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa?

Selaras dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan, tujuan kajian ini mencakup tiga aspek utama, yaitu: (1) mengembangkan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) yang memiliki tingkat validitas tinggi berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media; (2) menghasilkan modul digital berbasis *PjBL* yang memenuhi aspek kepraktisan melalui uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, serta respons dosen; dan (3) menghasilkan modul digital berbasis *PjBL* yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa, yang ditandai dengan meningkatnya proporsi mahasiswa pada kategori kreativitas tinggi.

Tinjauan *state of the art* dalam kajian ini mengindikasikan bahwa penelitian terkait *Project-Based Learning* (*PjBL*) maupun modul digital telah banyak dikaji secara terpisah. Namun, penggabungan keduanya secara terpadu dalam konteks mata kuliah *Pengembangan Media Pembelajaran* di perguruan tinggi masih tergolong terbatas. Berdasarkan hal tersebut, unsur kebaruan (*novelty*) dalam kajian ini terletak pada integrasi yang sistematis antara pemanfaatan teknologi digital dan penerapan model pembelajaran *PjBL* guna menghadirkan pengalaman belajar yang lebih inovatif, efektif, dan kontekstual. Pendekatan integratif ini tidak hanya menekankan pada digitalisasi materi ajar, tetapi juga mengarah pada transformasi proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, kolaboratif, serta mampu mendorong pengembangan kemampuan pemecahan masalah secara kreatif.

2. Tinjauan Literatur

Project-Based Learning (PjBL) dalam Pendidikan Tinggi

Modul ajar dapat dipahami sebagai perangkat pembelajaran yang disusun secara sistematis dan komprehensif untuk memfasilitasi proses belajar yang terarah. Desainnya memungkinkan mahasiswa mengakses dan mempelajari materi secara mandiri, baik dengan bimbingan dosen maupun secara independen (Sasmita et al., 2024). Dengan demikian, modul tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pengajar dalam menyampaikan substansi perkuliahan, tetapi juga sebagai sumber belajar utama yang mendorong kemandirian dan inisiatif mahasiswa dalam memahami materi. Dalam praktik pembelajaran, penggunaan modul memiliki peran strategis karena materi yang disajikan dirancang secara terstruktur, mengikuti komponen-komponen dalam sistem pembelajaran, serta berlandaskan pada capaian kompetensi yang telah ditetapkan. Penyusunan yang terorganisasi tersebut memungkinkan proses belajar berlangsung lebih efektif, terarah, dan selaras dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi bentuk modul pembelajaran dari media cetak menuju format digital. Dalam wujud ini, modul disajikan secara elektronik sehingga dapat diakses melalui beragam perangkat, seperti komputer, laptop, maupun telepon pintar. Peralihan tersebut tidak hanya mengubah cara penyajian materi, tetapi juga memperluas jangkauan aksesibilitas bagi mahasiswa. Pemanfaatan modul digital memberikan peluang bagi mahasiswa untuk mengelola proses belajar secara mandiri dengan tingkat keluwesan yang lebih tinggi. Mereka dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja tanpa terikat oleh batasan ruang maupun waktu (Delita et al., 2022). Karakteristik ini sejalan dengan paradigma pembelajaran di era digital yang menekankan kemudahan akses, fleksibilitas, serta kemandirian dalam aktivitas belajar.

Project-Based Learning (PjBL)

Project-Based Learning (*PjBL*) merupakan salah satu model pembelajaran yang menjadikan proyek atau aktivitas sebagai sarana utama dalam proses pembelajaran. Melalui pendekatan ini, mahasiswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung dengan menyelesaikan berbagai proyek yang relevan dengan konteks dunia kerja.

Model ini menitikberatkan pada penguasaan konsep dan prinsip fundamental dalam suatu bidang ilmu, serta melibatkan mahasiswa dalam kegiatan investigatif untuk memecahkan masalah dan menyelesaikan tugas-tugas yang bermakna. Selain itu, *PjBL* memberikan ruang bagi mahasiswa untuk belajar secara mandiri dalam membangun pengetahuan mereka, yang pada akhirnya diwujudkan dalam bentuk produk nyata sebagai luaran dari proses pembelajaran *(Bezouška et al., 2024)*.

Hartono dan Aisyah (2020) mengemukakan bahwa *Project-Based Learning* (*PjBL*) memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya mampu meningkatkan motivasi belajar, merangsang kreativitas, memperkuat kemampuan kolaboratif, serta membentuk sikap ilmiah. Dalam konteks pendidikan tinggi, *PjBL* dipandang sebagai pendekatan yang efektif dalam mengembangkan keterampilan kreatif mahasiswa, karena memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengeksplorasi gagasan secara lebih luas melalui pengerjaan proyek-proyek yang autentik dan relevan.

Suradika et al. (2023) menjelaskan bahwa *Project-Based Learning* (*PjBL*) memiliki sejumlah karakteristik utama, yaitu: (1) adanya pertanyaan atau permasalahan yang menjadi dasar dalam mengarahkan proses pembelajaran; (2) berorientasi pada pencapaian tujuan pembelajaran melalui kegiatan investigatif; (3) keterlibatan mahasiswa dalam aktivitas penyelidikan secara kolaboratif; (4) penerapan *scaffolding* sebagai bentuk dukungan dalam proses belajar; serta (5) menghasilkan produk nyata yang kemudian dipresentasikan. Karakteristik tersebut selaras dengan kebutuhan pengembangan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa, karena memberikan ruang eksplorasi yang luas serta pengalaman langsung dalam proses pemecahan masalah.

Keterampilan Berpikir Kreatif

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi esensial yang perlu dikembangkan pada mahasiswa, terutama dalam menghadapi tuntutan dunia kerja pada era *Revolusi Industri 4.0* dan *Society 5.0*. Berpikir kreatif dapat dimaknai sebagai kemampuan untuk menghasilkan gagasan baru, menawarkan berbagai alternatif solusi, serta menemukan cara-cara inovatif dalam memahami dan menyelesaikan suatu permasalahan. Kemampuan ini menuntut mahasiswa untuk tidak hanya berpikir kreatif, tetapi juga mampu mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis, bekerja secara kolaboratif, serta berkomunikasi secara efektif.

Dalam ranah pendidikan tinggi, pengembangan keterampilan berpikir kreatif menjadi aspek yang sangat krusial, mengingat lulusan tidak hanya dituntut menguasai pengetahuan teoretis, tetapi juga memiliki kemampuan untuk berinovasi serta beradaptasi terhadap dinamika perubahan yang berlangsung cepat. Purwanto, Sudibjo, dan Wijayanti (2022) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Hal ini mengindikasikan bahwa pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat berperan sebagai faktor pendorong dalam mengembangkan kreativitas mahasiswa.

Ernitasari et al. (2022) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kreatif dapat diidentifikasi melalui beberapa indikator utama, yaitu: (1) kelancaran (*fluency*), yang merujuk pada kemampuan menghasilkan berbagai ide dalam jumlah banyak; (2) keluwesan (*flexibility*), yaitu kemampuan menghasilkan beragam variasi gagasan; (3) keaslian (*originality*), yang berkaitan dengan kemampuan menciptakan ide yang unik atau baru; serta (4) elaborasi (*elaboration*), yakni kemampuan mengembangkan gagasan secara lebih rinci dan mendalam. Keempat indikator tersebut digunakan sebagai dasar dalam menilai peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa setelah memanfaatkan modul ajar digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*).

***Integrasi Project-Based Learning* (PjBL) dalam Modul Digital**

Integrasi model *Project-Based Learning* (*PjBL*) ke dalam modul digital merupakan bentuk inovasi dalam pengembangan bahan ajar yang memadukan keunggulan teknologi digital dengan efektivitas pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Santoso dan Prasetyo (2023) menunjukkan bahwa e-modul berbasis *PjBL* mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa melalui proses pembelajaran yang interaktif dan berorientasi pada proyek. Modul digital berbasis *PjBL* memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam mengakses materi pembelajaran, panduan proyek, serta berbagai sumber belajar secara fleksibel. Pada saat yang sama, modul ini tetap menyediakan alur pembelajaran yang terstruktur sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan proyek yang diberikan secara sistematis.

Penerapan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya mempermudah mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan, tetapi juga membuka peluang bagi mereka untuk mengembangkan kreativitas melalui pengerjaan proyek yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja *(Made et al., 2022)*. Hal tersebut mengindikasikan bahwa integrasi *PjBL* dalam modul digital mampu menghasilkan sinergi yang konstruktif dalam mendukung pengembangan berbagai keterampilan mahasiswa.

3. Metode

Kajian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (*R&D*) dengan mengadaptasi model prosedural *Borg & Gall* (2003) yang telah disederhanakan menjadi enam tahapan utama. Pemilihan model ini didasarkan pada kemampuannya dalam menghasilkan produk yang teruji dari aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas, sehingga layak diterapkan pada Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar. Subjek dalam kajian ini terdiri atas 30 mahasiswa Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar yang mengikuti mata kuliah *Pengembangan Media Pembelajaran* pada semester genap tahun akademik 2024/2025.

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini mencakup beberapa komponen utama. Pertama, lembar validasi ahli materi yang digunakan untuk menilai kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, relevansi isi, penggunaan bahasa, serta ketepatan instrumen evaluasi. Kedua, lembar validasi ahli media yang difokuskan pada penilaian kualitas tampilan, kejelasan penyajian materi, pemilihan ukuran dan jenis huruf, kesesuaian ilustrasi, penggunaan warna, serta kemudahan dalam pengoperasian. Selain itu, digunakan angket respons mahasiswa yang diterapkan pada uji coba perorangan dan kelompok kecil, serta lembar tanggapan dosen untuk menilai tingkat kepraktisan modul dari sudut pandang pengajar. Untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif, digunakan tes dalam bentuk *pretest* dan *posttest* yang mencakup empat indikator utama, yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*).

Pengujian validitas instrumen dilakukan melalui dua pendekatan utama. Validitas isi ditentukan berdasarkan penilaian para ahli (*expert judgment*), yang melibatkan dosen ahli materi dan ahli media pembelajaran. Hasil penilaian menunjukkan bahwa seluruh instrumen berada pada kategori valid dengan tingkat validitas tinggi (skor rata-rata > 3,5 pada skala 1–5). Sementara itu, validitas konstruk dianalisis menggunakan pendekatan analisis faktor konfirmatori yang mengindikasikan bahwa setiap butir instrumen mampu merepresentasikan konstruk yang telah ditetapkan. Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan teknik *Cronbach's Alpha*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa angket respons mahasiswa memperoleh nilai $\alpha = 0{,}87$ (kategori sangat tinggi), lembar validasi ahli mencapai $\alpha = 0{,}84$ (kategori tinggi), dan tes keterampilan berpikir kreatif memperoleh $\alpha = 0{,}89$ (kategori sangat tinggi). Berdasarkan kriteria $\alpha > 0{,}70$ *(Nunnally & Bernstein, 1994)*, seluruh instrumen dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang memadai.

Teknik analisis data menggunakan dua pendekatan. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menghitung persentase tingkat pencapaian validitas dan kepraktisan dengan rumus $P = \Sigma x/\Sigma xi \times 100\%$, di mana P adalah persentase tingkat pencapaian, Σx adalah jumlah skor yang diperoleh, dan Σxi adalah jumlah skor maksimum. Hasil persentase dikonversikan dengan tabel konversi skala 5: 0%-39% (sangat rendah), 40%-59% (rendah), 60%-74% (sedang), 75%-84% (tinggi), dan 85%-100% (sangat tinggi). Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji efektivitas modul, meliputi uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas *Levene's Test*, uji hipotesis paired sample t-test untuk membandingkan nilai pretest dan posttest, serta perhitungan N-Gain score untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kreatif dengan kriteria tinggi ($g \geq 0{,}7$), sedang ($0{,}3 \leq g < 0{,}7$), dan rendah ($g < 0{,}3$). Indikator capaian penelitian meliputi validitas (skor minimal 80% atau kategori baik/sangat baik), kepraktisan (skor positif minimal 80% dari mahasiswa dan dosen), serta efektivitas (N-Gain minimal 0,7 dan minimal 80% mahasiswa mencapai kategori kreatif tinggi).

Luaran yang diharapkan dari kajian ini berupa produk modul ajar digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Modul tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam pengembangan media pembelajaran di lingkungan perguruan tinggi. Indikator capaian dalam kajian ini mencakup tiga aspek utama. Pertama, aspek validitas, yaitu modul telah melalui proses penilaian oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran dengan perolehan skor minimal 80% atau berada pada kategori baik hingga sangat baik.

Kedua, aspek kepraktisan, yang ditunjukkan melalui hasil angket respons mahasiswa dan dosen dengan persentase minimal 80%, di mana keduanya memberikan tanggapan positif terhadap kemudahan penggunaan serta manfaat modul, dan sekurang-kurangnya 80% mahasiswa menyatakan bahwa modul mudah digunakan serta mendukung pembelajaran mandiri. Ketiga, aspek efektivitas, yang ditunjukkan melalui peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dengan nilai *N-Gain* minimal 0,7. Peningkatan tersebut juga ditandai dengan kenaikan skor keterampilan berpikir kreatif sebelum dan sesudah penggunaan modul sekurang-kurangnya sebesar 20%, serta minimal 80% mahasiswa mencapai capaian belajar pada kategori baik atau lebih tinggi setelah memanfaatkan modul.

4. Hasil

Pengembangan modul digital berbasis multimedia pada mata kuliah *Pengembangan Media Pembelajaran* diarahkan untuk menghasilkan bahan ajar yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Pembahasan dalam kajian ini mencakup beberapa aspek utama, yaitu analisis kebutuhan, tingkat validitas produk, tingkat kepraktisan, serta efektivitas produk dalam meningkatkan capaian belajar mahasiswa.

Penilaian yang dilakukan oleh ahli menunjukkan bahwa modul digital berbasis multimedia telah memenuhi kriteria validitas. Evaluasi dari ahli materi memperoleh persentase sebesar 90% dengan kategori baik. Aspek relevansi materi terhadap tujuan pembelajaran serta kesesuaian materi dengan aktivitas pembelajaran memperoleh skor tertinggi (5 dari 5), sementara kesesuaian bahan ajar dengan materi pengembangan media mendapatkan skor 4 dari 5, yang menjadi dasar untuk perbaikan minor. Sementara itu, penilaian dari ahli media mencapai 71,11% dengan kategori baik. Beberapa aspek seperti kejelasan penyajian materi, kesesuaian ilustrasi, penggunaan warna, serta ketepatan bahasa memperoleh skor 4 dari 5. Adapun aspek teknis, meliputi kualitas tampilan, ukuran dan jenis huruf, serta kemudahan penggunaan, memperoleh skor 3 dari 5 sehingga memerlukan penyempurnaan lebih lanjut. Secara keseluruhan, modul dinilai layak untuk digunakan dengan beberapa catatan perbaikan pada aspek teknis.

Pengujian kepraktisan dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil. Uji coba perorangan yang melibatkan 9 mahasiswa menunjukkan rata-rata persentase sebesar 87% dengan kategori sangat baik. Variasi persentase antar responden terlihat cukup beragam, di mana responden R4 memperoleh nilai terendah (80%) yang dipengaruhi oleh kendala teknis pada perangkat yang digunakan, sedangkan responden R7 mencapai nilai tertinggi (92%). Selanjutnya, uji coba kelompok kecil yang melibatkan 21 mahasiswa yang terbagi dalam 5 kelompok menunjukkan peningkatan rata-rata persentase menjadi 95% dengan kategori sangat baik. Kelompok 2 memperoleh persentase tertinggi sebesar 97%, sementara Kelompok 3 dan 4 masing-masing mencapai 93%. Selain itu, dosen pengampu mata kuliah juga memberikan penilaian dengan kategori sangat baik, dengan persentase sebesar 95,55%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa tingginya tingkat kepraktisan (87%–95%) mengindikasikan modul digital mudah dioperasikan, materi dapat dipahami dengan baik, serta sistem navigasi berjalan secara optimal. Peningkatan persentase dari uji coba perorangan ke uji kelompok kecil (87% menjadi 95%) mengisyaratkan bahwa perbaikan yang dilakukan berdasarkan masukan pada tahap awal mampu meningkatkan kualitas modul secara signifikan.

Efektivitas modul digital dievaluasi melalui perbandingan skor *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif mahasiswa yang mencakup empat indikator utama. Nilai *pretest* menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan berpikir kreatif mahasiswa masih berada pada angka 37%, dengan rincian kelancaran sebesar 45%, keluwesan 38%, keaslian 30%, dan elaborasi 35%. Distribusi kategori pada tahap awal memperlihatkan bahwa tidak terdapat mahasiswa pada kategori sangat tinggi, sementara 13% berada pada kategori tinggi, 17% pada kategori sedang, 27% pada kategori rendah, dan 43% pada kategori sangat rendah. Setelah penerapan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*), hasil *posttest* menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dengan rata-rata mencapai 85,25%. Secara rinci, indikator kelancaran mencapai 88%, keluwesan 85%, keaslian 82%, dan elaborasi 86%. Distribusi kategori juga mengalami perubahan yang mencolok, dengan 60% mahasiswa berada pada kategori sangat tinggi dan 40% pada kategori tinggi, tanpa adanya mahasiswa pada kategori sedang, rendah, maupun sangat rendah. Secara keseluruhan, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 48,25% dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,77 yang termasuk dalam kategori tinggi. Analisis statistik inferensial menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal (*Shapiro-Wilk*, $p > 0,05$) serta homogen (*Levene's Test*, $p > 0,05$). Selain itu, uji

paired sample t-test menghasilkan nilai t(29) = 24,36 dengan p = 0,000 (p < 0,05), yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah penggunaan modul. Temuan tersebut menunjukkan bahwa modul digital berbasis *PjBL* memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada mata kuliah *Pengembangan Media Pembelajaran*.

Tabel 1. Rekapitulasi Peningkatan Hasil Belajar

Tes	Persentase Ketuntasan	Kualifikasi
Tes Awal	14%	Sangat Rendah
Tes Akhir	100%	Sangat Tinggi
Peningkatan	80%	

Tabel 2. Distribusi Kategori Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa

Kategori	Pretest (n=30)	Posttest (n=30)
Sangat Tinggi (85-100%)	0 (0%)	18 (60%)
Tinggi (75-84%)	4 (13%)	12 (40%)
Sedang (60-74%)	5 (17%)	0 (0%)
Rendah (40-59%)	8 (27%)	0 (0%)
Sangat Rendah (0-39%)	13 (43%)	0 (0%)

5. Diskusi

Penggunaan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Keberhasilan tersebut dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang saling berkaitan. Pertama, penerapan pendekatan *PjBL* dalam modul digital menghadirkan pengalaman belajar yang autentik melalui keterlibatan dalam proyek nyata. Dalam proses ini, mahasiswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga aktif dalam memecahkan masalah dan mengembangkan produk pembelajaran. Kondisi ini sejalan dengan pandangan Hartono dan Aisyah (2020) yang menegaskan bahwa *PjBL* mampu meningkatkan motivasi belajar sekaligus kreativitas melalui keterlibatan langsung dalam aktivitas berbasis proyek. Kedua, penyajian materi yang tersusun secara sistematis, disertai contoh konkret dan panduan langkah demi langkah, mempermudah mahasiswa dalam memahami proses pengembangan media pembelajaran. Hal ini tercermin dari tingginya tingkat kepraktisan modul yang mencapai 95%. Temuan tersebut selaras dengan Delita et al. (2022) yang menyatakan bahwa e-modul yang terstruktur dengan baik dapat meningkatkan efikasi diri serta motivasi belajar mahasiswa.

Ketiga, kemudahan akses pada modul digital memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri tanpa terikat oleh batasan ruang dan waktu. Wardhani dan Putra (2023) menegaskan bahwa modul digital memberikan keleluasaan bagi mahasiswa dalam mengatur ritme belajar sesuai dengan kemampuan masing-masing, sehingga dapat meningkatkan tanggung jawab serta kemandirian dalam proses belajar. Keempat, keselarasan antara materi yang disajikan dengan kurikulum dan kebutuhan mahasiswa, sebagaimana tercermin dari hasil identifikasi kebutuhan dengan persentase 70% (kategori baik), menunjukkan bahwa modul memiliki relevansi yang kuat terhadap capaian pembelajaran yang ditargetkan. Kelima, proses penyempurnaan yang dilakukan secara berkelanjutan melalui masukan dari para ahli dan hasil uji coba berkontribusi terhadap peningkatan kualitas produk. Hal ini terlihat dari kenaikan persentase kepraktisan, dari 87% pada uji coba perorangan menjadi 95% pada uji kelompok kecil. Secara keseluruhan, berbagai faktor tersebut secara sinergis mendukung efektivitas modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa, yang tercermin dari nilai *N-Gain* sebesar 0,77 dengan kategori tinggi.

Meskipun modul menunjukkan tingkat efektivitas yang tinggi, beberapa kendala teridentifikasi selama proses implementasi. Pertama, keterbatasan infrastruktur teknis menjadi hambatan bagi sebagian mahasiswa. Beberapa mahasiswa, termasuk responden R4 pada uji coba perorangan, menghadapi keterbatasan perangkat dengan spesifikasi rendah yang berdampak pada pengalaman belajar, seperti waktu pemuatan yang lambat serta tampilan modul yang kurang optimal. Kondisi ini sejalan dengan Roza (2021) yang menegaskan bahwa keberhasilan pemanfaatan media digital sangat dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat yang memadai serta kestabilan koneksi internet. Kedua, terbatasnya interaksi langsung antara dosen dan mahasiswa maupun antar mahasiswa menjadi tantangan dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek yang seharusnya menekankan aspek kolaboratif. Suradika et al. (2023) menyoroti bahwa kolaborasi merupakan komponen penting dalam *Project-Based Learning* (*PjBL*), sehingga minimnya interaksi tatap muka berpotensi menghambat proses diskusi, pertukaran ide, serta pemberian umpan balik antar mahasiswa.

Ketiga, kecenderungan terabaikannya aspek sosial dan psikomotorik dalam pembelajaran berbasis digital perlu menjadi perhatian. Lestari et al. (2023) menekankan bahwa meskipun modul digital efektif dalam mengembangkan kemampuan kognitif, dimensi afektif dan psikomotorik tetap membutuhkan interaksi langsung yang optimal agar dapat berkembang secara seimbang. Keempat, tingkat kesiapan mahasiswa dalam menjalani pembelajaran mandiri menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Hasil identifikasi kebutuhan memperlihatkan bahwa pemahaman terhadap kebutuhan materi belajar hanya mencapai 34% (kategori sangat rendah), yang mengindikasikan bahwa mahasiswa belum sepenuhnya terbiasa dengan pola belajar mandiri. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan adaptasi dari pembelajaran konvensional yang berpusat pada dosen menuju pembelajaran mandiri berbasis digital. Kurniawati et al. (2020) menegaskan bahwa keberhasilan penerapan e-modul sangat dipengaruhi oleh kesiapan pengguna, terutama dalam aspek literasi digital dan kemandirian belajar, yang memerlukan proses pembentukan secara bertahap.

Berdasarkan temuan serta berbagai kendala yang teridentifikasi, sejumlah implikasi dan rekomendasi pengembangan dapat diajukan untuk perbaikan di masa mendatang. Pertama, pengembangan modul digital selanjutnya perlu mengintegrasikan fitur kolaborasi daring, seperti forum diskusi, ruang kerja bersama (*shared workspace*), maupun fitur percakapan (*chat*) guna mendukung interaksi antar mahasiswa meskipun tanpa pertemuan tatap muka. Made et al. (2022) merekomendasikan penambahan fitur sinkronus dan asinkronus dalam modul digital agar kebutuhan komunikasi dalam penyelesaian proyek secara kolaboratif dapat terfasilitasi dengan baik. Kedua, diperlukan penyediaan modul dalam format yang lebih ringan atau versi *offline* untuk mengakomodasi mahasiswa yang memiliki keterbatasan infrastruktur teknis. Salah satu alternatifnya adalah menyediakan file modul yang dapat diunduh sehingga tetap dapat diakses tanpa koneksi internet setelah proses unduhan selesai. Bezouška et al. (2024) menyarankan pengembangan modul berbasis *hybrid* yang memungkinkan akses secara daring maupun luring guna menjangkau pengguna dengan kondisi jaringan yang beragam.

Ketiga, penerapan modul digital perlu dipadukan dengan kegiatan tatap muka atau diskusi kelompok secara berkala melalui pendekatan *blended learning* guna menjaga keseimbangan pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Purwanto et al. (2022) merekomendasikan model *blended learning* yang mengombinasikan pembelajaran digital dengan interaksi langsung, di mana modul digital dimanfaatkan sebagai sarana penyampaian materi dan panduan proyek, sementara pertemuan tatap muka digunakan untuk kegiatan diskusi, presentasi, serta pemberian umpan balik. Keempat, diperlukan pelatihan awal bagi mahasiswa terkait strategi belajar mandiri dan pemanfaatan modul digital sebelum implementasi dilakukan. Pelatihan ini mencakup cara mengakses modul, menavigasi konten, memanfaatkan berbagai fitur yang tersedia, serta mengelola waktu belajar secara mandiri. Santoso dan Prasetyo (2023) menunjukkan bahwa pemberian orientasi awal yang tepat dapat meningkatkan tingkat adopsi serta keberhasilan penggunaan e-modul oleh mahasiswa.

Kelima, diperlukan kajian lanjutan untuk menguji efektivitas modul pada konteks yang lebih luas, seperti penerapannya pada mata kuliah lain di luar *Pengembangan Media Pembelajaran*, pada jenjang pendidikan yang berbeda (S1 maupun S3), serta di berbagai perguruan tinggi guna menguji tingkat generalisasi. Selain itu, penggunaan desain eksperimen yang lebih ketat, seperti *randomized controlled trial* (*RCT*) dengan kelompok kontrol, direkomendasikan agar pengaruh modul dapat diidentifikasi secara lebih akurat dengan meminimalkan pengaruh variabel lain. Maulana et al. (2021) menyarankan replikasi kajian dengan jumlah sampel yang lebih besar dan beragam untuk meningkatkan validitas eksternal serta daya generalisasi temuan. Melalui penerapan berbagai rekomendasi tersebut, modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) diharapkan dapat memberikan manfaat yang lebih optimal serta menjangkau pengguna yang lebih luas dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

6. Kesimpulan

Kajian ini menghasilkan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) yang memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Tingkat validitas ditunjukkan melalui penilaian ahli materi sebesar 90% dan ahli media sebesar 71,11%. Aspek kepraktisan tercermin dari hasil uji coba perorangan sebesar 87%, uji kelompok kecil sebesar 95%, serta tanggapan dosen sebesar 95,55%. Sementara itu, efektivitas modul terlihat dari peningkatan rata-rata keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dari 37% menjadi 85,25%, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,77 yang termasuk kategori tinggi, serta didukung oleh hasil uji *t* yang menunjukkan

signifikansi (p = 0,000). Secara praktis, modul ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan ajar dalam perkuliahan berbasis proyek, sekaligus menjadi solusi atas keterbatasan ketersediaan bahan ajar yang terstandar serta memberikan fleksibilitas dalam pembelajaran mandiri. Adapun rekomendasi pengembangan selanjutnya mencakup penerapan pendekatan *blended learning*, penyediaan versi *offline*, pelaksanaan pelatihan awal bagi mahasiswa, penguatan sarana dan prasarana pendukung, serta pelaksanaan kajian lanjutan dengan desain yang lebih ketat dan cakupan populasi yang lebih beragam guna meningkatkan daya generalisasi.

7. Saran

Berdasarkan temuan yang diperoleh, beberapa rekomendasi dapat diajukan. Bagi dosen, disarankan untuk mengintegrasikan modul digital berbasis *Project-Based Learning* (*PjBL*) dengan pendekatan *blended learning*, memberikan orientasi awal sebelum implementasi, serta melakukan pemantauan perkembangan mahasiswa secara berkala melalui fitur pelacakan yang tersedia. Pada tingkat program studi dan institusi, diperlukan dukungan sarana dan prasarana yang memadai, seperti penyediaan laboratorium komputer dengan spesifikasi yang sesuai dan akses internet yang stabil. Selain itu, institusi juga perlu menyediakan layanan bantuan teknis serta mengalokasikan anggaran secara bertahap untuk pengembangan modul digital pada berbagai mata kuliah lainnya. Untuk pengembangan kajian selanjutnya, direkomendasikan pengujian efektivitas modul pada konteks dan populasi yang lebih beragam, penggunaan desain eksperimen yang lebih ketat seperti *randomized controlled trial* (*RCT*), pengembangan fitur kolaborasi daring, serta eksplorasi variabel mediasi dan moderasi. Selain itu, kajian longitudinal juga diperlukan untuk menilai keberlanjutan (retensi) keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dalam jangka panjang.

8. Referensi

Bezouška, T., Konečná, P., Žáček, M., Cídlová, H., Horská, J., Měcháčková, L., Bayerová, A., Dobečková, M., Kričfaluši, D., & Holubová, R. (2024). *Developing key competences*. Universitas Masarykiana. https://doi.org/10.24917/9788368020380

Delita, F., Berutu, N., & Nofrion, N. (2022). Online learning: The effects of using e-modules on self-efficacy, motivation and learning outcomes. *Turkish Online Journal of Distance Education, 23*(4), 93–104. https://doi.org/10.17718/tojde.1182760

Ernitasari, A. O., Susanto, Safrida, L. N., Sunardi, & Oktavianingtyas, E. (2022). *Analisis keterampilan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah segiempat ditinjau dari self-confidence* (Unpublished manuscript).

Gustina, M., Sarjani, T. M., & Fitria, D. (2024). Development of inquiry based modules in biology subjects. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan, 10*(1), 58–69. https://doi.org/10.19109/bioilmi.v10i1.22821

Hartono, R., & Aisyah, S. (2020). Keunggulan pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kreativitas mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran, 10*(3), 233–240.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kemdiknas.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2020a). *Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 754/P/2020 tentang Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi*. Jakarta: Kemdikbud.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2020b). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi*. Jakarta: Kemdikbud.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2020c). *Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. Jakarta: Kemdikbud.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2022). *Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2022 tentang Pendidikan Tinggi*. Jakarta: Kemdikbud.

Kemdikbudristek. (2022). *Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Made, A. M., Ambiyar, A., Riyanda, A. R., Sagala, M. K., & Adi, N. H. (2022). Implementasi model Project Based Learning (PjBL) dalam upaya meningkatkan hasil belajar mahasiswa teknik mesin. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan, 4*(4), 5162–5170. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3128

Maulana, R., Haryanto, T., & Sari, L. (2021). Implementasi modul digital berbasis PjBL

untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. *Jurnal Inovasi Pembelajaran, 10*(3), 233–240.

Purwanto, A., Sudibjo, N., & Wijayanti, L. M. (2022). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, 49*(2), 123–130.

Santoso, A., & Prasetyo, Z. K. (2023). Efektivitas e-modul berbasis PjBL dalam meningkatkan kreativitas mahasiswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan, 15*(1), 45–52.

Sasmita, M., Sudarmin, S., Prasetya, A. T., & Zaim, H. H. binti M. (2024). Inquiry-based e-module with an ethno-STEM approach to develop sustainable environmental literacy skills. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya), 9*(1), 12–25. https://doi.org/10.15575/jtk.v9i1.32342

Suradika, A., Dewi, H. I., & Nasution, M. I. (2023). Project-based learning and problem-based learning models in critical and creative students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 12*(1), 153–161. https://doi.org/10.15294/jpii.v12i1.39713

Wardhani, S., & Putra, H. (2023). Evaluasi penggunaan modul ajar digital dalam pembelajaran berbasis proyek. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, 18*(4), 98–106.

© 2026 by the authors. Submitted for possible open accesspublication under the terms and conditions of the CreativeCommons Attribution Share Alike (CC BY SA) license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).