Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan
Volume 11, Nomor 4, November 2026
ISSN (Print): 2502-7069; ISSN (*Online*): 2620-8326

Pengembangan Modul Biologi Berbasis PjBL Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa SMP Islam Al-Latifiyah

Ade Irmayatun*, Wawan Muliawan, M. Marzuki
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hamzanwadi, Jl. TGKH Muhammad Zainuddin Abdul Majid, No. 132 Pancor, Lotim-NTB 83612, Indonesia
*Corresponding Author: irma35231@gmail.com

Article History
Received : October 02th, 2026
Revised : October 27th, 2026
Accepted : November 07th, 2026

Abstract: Penyediaan bahan ajar IPA yang mengintegrasikan model *Project Based Learning* (PjBL) masih perlu dikembangkan untuk memfasilitasi peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran biologi berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi sistem pernapasan manusia yang memenuhi kriteria kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan Borg dan Gall menjadi tujuh tahapan, yaitu pengumpulan informasi awal, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba awal (validasi), revisi produk utama, uji coba utama, dan revisi akhir. Subjek penelitian terdiri atas 21 siswa kelas VIII SMP Islam Al-Latifiyah pada semester genap tahun ajaran 2025–2026. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi ahli, angket respons siswa, dan tes kemampuan berpikir kreatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memperoleh persentase kelayakan dari ahli materi sebesar 95,29%, ahli desain sebesar 95,00%, dan guru IPA sebesar 91,76%, dengan kategori sangat layak. Hasil angket respons siswa memperoleh persentase sebesar 69,67% pada uji coba terbatas dan 62,80% pada uji coba lapangan. Kemampuan berpikir kreatif siswa mengalami peningkatan, ditunjukkan oleh nilai rata-rata *pre-test* sebesar 30,14 dan *post-test* sebesar 81,81, dengan nilai N-Gain sebesar 0,74 atau 74,40% yang termasuk kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul biologi berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi sistem pernapasan manusia layak, praktis, dan efektif untuk mendukung peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Keywords: Kemampuan Berpikir Kreatif, Modul Biologi, Pengembangan, *Project Based Learning*, Sistem Pernapasan.

PENDAHULUAN

Pendidikan biologi pada jenjang sekolah menengah pertama tidak hanya memerlukan pemahaman konsep, tetapi juga peningkatan kapabilitas siswa dalam mengolah data, menyelesaikan persoalan, membentuk pola pikir inovatif, serta merancang solusi yang berkaitan dengan rutinitas sehari-hari. Salah satu kompetensi krusial yang perlu ditingkatkan adalah kemampuan berpikir kreatif. Dalam konteks pembelajaran biologi, kapabilitas ini merujuk pada kemahiran dalam memunculkan gagasan secara luwes, memanfaatkan beragam alternatif secara adaptif, menghasilkan ide-ide mutakhir yang unik, serta mengembangkannya secara lebih mendalam.

Project Based Learning (PjBL) mampu meningkatkan daya pikir kreatif dan performa kreatif siswa SMP dalam mata pelajaran biologi. Hasil studi tersebut menegaskan pentingnya metode pembelajaran yang memungkinkan siswa melakukan eksplorasi, menciptakan hasil karya, dan merefleksikan proses pembelajaran mereka. Kesulitan serupa teridentifikasi dalam proses pembelajaran biologi di SMP Islam Al-Latifiyah. Berdasarkan data observasi awal, dari 32 partisipan siswa, 20 siswa (62,5%) mengungkapkan kesulitan memahami materi sistem organ manusia. Hanya sekitar 28% siswa yang dinilai mampu mengartikulasikan konsep menggunakan kalimat mereka sendiri, sedangkan sekitar 70% siswa merasa metode pembelajaran cenderung monoton dan kurang merangsang pengembangan kreativitas.

Situasi ini menyoroti ketidaksesuaian antara tuntutan Pendidikan yang menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan realitas proses pembelajaran, yang masih bergantung

pada buku teks dan petunjuk guru. Pengembangan bahan ajar yang terintegrasi dengan model pembelajaran mulai muncul sebagai salah satu alternatif untuk menjembatani kesenjangan ini. Modul dapat berfungsi sebagai bahan ajar terstruktur yang membimbing siswa menuju pembelajaran mandiri sambil memandu mereka selangkah demi selangkah melalui berbagai kegiatan pembelajaran. Sejumlah penelitian di bidang desain instruksional menunjukkan bahwa modul sains atau e-modul dapat meningkatkan kualitas pengajaran jika kegiatan, penilaian, dan karakteristik siswa telah dipertimbangkan sejak tahap desain. Putri dkk. (2024), misalnya, mengembangkan modul sains berbasis STEM dan mencapai N-Gain sebesar 0,56 dalam keterampilan pemecahan masalah, sedangkan Sholihah dan Nuhah (2026) melaporkan bahwa modul e-learning sains berbasis REACT mencapai validitas yang sangat tinggi, 91% penerapan praktis, dan N-Gain sebesar 0,56 dalam literasi sains.

Pengintegrasian model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) ke dalam kurikulum dianggap sangat penting. Model ini menawarkan urutan pembelajaran terstruktur yang dimulai dengan merumuskan pertanyaan kunci, perencanaan proyek, menyusun jadwal, memantau kemajuan, mengevaluasi hasil, dan diakhiri dengan tahap refleksi. Wahyuni dkk. (2023) menunjukkan dampak positif pembelajaran berbasis proyek yang dikombinasikan dengan strategi diferensiasi terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Sejalan dengan hal tersebut, Rizqi dan Noor (2025) menemukan bahwa diferensiasi berdasarkan pembelajaran berbasis proyek yang memanfaatkan limbah anorganik berpotensi mengembangkan kreativitas siswa sekolah menengah pertama.

Meskipun demikian, sejumlah studi sebelumnya cenderung berfokus pada pengujian dampak PjBL secara umum atau pengembangan materi ajar pada topik yang berbeda. Oleh karena itu, terdapat peluang untuk mengembangkan modul cetak yang mengintegrasikan secara komprehensif seluruh tahapan PjBL, lengkap dengan aktivitas kreatif, khususnya pada materi sistem pernapasan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan modul IPA Biologi berbasis PjBL yang menggabungkan struktur bahan ajar mandiri, enam sintaks PjBL, dan aktivitas yang diarahkan pada indikator fluency, flexibility, originality, dan elaboration dalam satu produk untuk materi sistem pernapasan manusia kelas VIII. Modul tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga memandu siswa membuat alat peraga mekanisme pernapasan, melakukan pengujian produk, mempresentasikan hasil, dan melakukan refleksi.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan menciptakan modul IPA Biologi yang menerapkan *Project Based Learning* (PjBL) pada topik sistem pernapasan manusia serta mengevaluasi kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas modul dalam memfasilitasi peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa kelas VIII di SMP Islam Al-Latifiyah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*/R&D) yang bertujuan menghasilkan produk berupa modul pembelajaran biologi berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi sistem pernapasan manusia. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada Borg dan Gall (1983), yang diadaptasi menjadi tujuh tahapan berdasarkan kebutuhan dan kondisi penelitian dengan mengacu pada Mustafa dan Syafi'ah (2018). Penyederhanaan tahapan dilakukan dengan tetap mempertahankan proses analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan produk, validasi, uji coba, dan penyempurnaan produk.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Islam Al-Latifiyah pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Penelitian dilakukan pada siswa kelas VIII dengan materi sistem pernapasan manusia. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan masih terbatas pada buku teks dan penerapan pembelajaran berbasis proyek belum terlaksana secara maksimal. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan modul pembelajaran yang dapat membimbing siswa dalam melaksanakan kegiatan proyek serta meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Islam Al-Latifiyah. Sampel penelitian terdiri atas 12 siswa untuk uji coba terbatas dan 21 siswa untuk uji coba lapangan atau uji coba utama. Pemilihan siswa disesuaikan dengan kebutuhan tahapan pengembangan produk. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui respons awal siswa terhadap modul yang dikembangkan, sedangkan uji coba utama dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan

keefektifan modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian mengacu pada model pengembangan Borg dan Gall yang telah diadaptasi menjadi tujuh tahapan, yaitu pengumpulan informasi awal, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba awal (validasi), revisi produk utama, uji coba utama, dan revisi akhir. Tahap pengumpulan informasi awal dilakukan melalui studi pustaka, observasi, dan wawancara dengan guru untuk mengetahui kondisi pembelajaran, ketersediaan bahan ajar, serta kebutuhan pengembangan modul. Tahap perencanaan meliputi perumusan tujuan pembelajaran, penentuan materi, penyusunan rancangan modul, perencanaan kegiatan proyek, dan penyusunan instrumen penelitian.

Tahap pengembangan produk awal dilakukan dengan menyusun modul biologi berbasis PjBL pada materi sistem pernapasan manusia yang memuat identitas modul, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi, kegiatan proyek, latihan soal, penilaian, refleksi, dan daftar pustaka. Selanjutnya, produk divalidasi oleh ahli materi, ahli desain, dan guru IPA untuk mengetahui tingkat kelayakan modul. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi produk sebelum diujicobakan kepada siswa.

Uji coba produk dilakukan melalui uji coba terbatas yang melibatkan 12 siswa dan uji coba lapangan yang melibatkan 21 siswa kelas VIII SMP Islam Al-Latifiyah. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap modul serta keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Tahap terakhir adalah revisi akhir yang dilakukan berdasarkan hasil uji coba dan evaluasi untuk menghasilkan produk akhir berupa modul biologi berbasis PjBL yang telah disempurnakan.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, dokumentasi, lembar validasi ahli, angket respons siswa, serta tes kemampuan berpikir kreatif berupa *pre-test* dan *post-test*. Indikator kemampuan berpikir kreatif yang diukur meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif. Analisis kelayakan modul diperoleh dari penilaian ahli materi, ahli desain, dan guru IPA. Skor penilaian dianalisis dengan menghitung persentase menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:
(P) = Persentase penilaian (%).
(f) = Skor yang diperoleh.
(N) = Skor maksimal.

Hasil persentase kemudian disesuaikan dengan kriteria kelayakan untuk menentukan tingkat kelayakan modul yang dikembangkan. Analisis kepraktisan modul diperoleh melalui angket respons siswa pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Skor angket dihitung menggunakan rumus persentase yang sama, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian kepraktisan untuk mengetahui kemudahan penggunaan dan respons siswa terhadap modul. Keefektifan modul dianalisis berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kreatif siswa. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif dihitung menggunakan rumus N-Gain menurut Hake (1999), yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (2)$$

Keterangan:
(g) = Nilai N-Gain.
(S_{post}) = Skor rata-rata post-test.
(S_{pre}) = Skor rata-rata pre-test.
(S_{maks}= Skor maksimal.

Nilai N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan modul pembelajaran berbasis PjBL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa produk akhir berupa modul IPA Biologi berbasis PjBL pada materi sistem pernapasan manusia berhasil disusun melalui tujuh tahap pengembangan. Modul mengintegrasikan materi, ilustrasi, aktivitas diskusi, latihan, kegiatan proyek, evaluasi, dan refleksi. Enam sintaks PjBL ditempatkan secara eksplisit di dalam modul sehingga siswa memperoleh alur kerja yang jelas dari identifikasi masalah sampai evaluasi pengalaman belajar.

Pada kegiatan proyek, siswa diarahkan untuk merancang dan membuat alat peraga mekanisme pernapasan menggunakan bahan yang

relatif mudah diperoleh. Kegiatan ini memungkinkan siswa menghubungkan konsep perubahan volume dan tekanan udara dengan proses inspirasi dan ekspirasi. Aktivitas tersebut sekaligus memberi ruang untuk menghasilkan ide, memilih alternatif desain, mengembangkan produk, dan menjelaskan hasilnya. Dengan demikian, kegiatan proyek tidak ditempatkan sebagai aktivitas tambahan, tetapi menjadi bagian inti dari proses memahami konsep.

Pengembangan modul ini juga mengindikasikan hubungan antara karakteristik materi sistem pernapasan dan tuntutan pembelajaran berdasarkan pengalaman. Materi mengenai mekanisme pernapasan mencakup proses-proses yang tidak sepenuhnya dapat diamati secara langsung oleh peserta didik, misalnya perubahan volume rongga dada serta korelasi antara perubahan tekanan dengan aliran udara masuk dan keluar. Dengan demikian, pemanfaatan alat peraga menjadi krusial untuk memfasilitasi transformasi konsep abstrak menjadi representasi yang teramati. Melalui pembuatan model, peserta didik tidak hanya menerima deskripsi mengenai inspirasi dan ekspirasi, tetapi juga mengobservasi bagaimana modifikasi pada komponen tertentu dari model tersebut memengaruhi komponen lainnya. Pengalaman ini memiliki potensi untuk memperkokoh koneksi antara konsep, observasi, dan proses penalaran.

Tabel 1. Hasil validasi modul

Penilai	Persentase	Kategori
Ahli materi	95,29%	Sangat layak
Ahli media/desain	95,00%	Sangat layak
Guru IPA	91,76%	Sangat layak

Ketiga skor validasi yang diperoleh masuk dalam kategori "sangat memuaskan": 91,76% dari guru sains, 95,29% dari pakar materi pelajaran, dan 95,00% dari pakar media. Capaian ini mengindikasikan bahwa baik konten, cara penyampaian, sintaksis instruksional, maupun aspek kebahasaan dan desain telah memenuhi standar kelayakan untuk tahap uji coba. Hasil ini konsisten dengan studi terdahulu mengenai pengembangan materi sains, yang menyoroti krusialnya proses validasi konten, penyampaian, bahasa, serta elemen-elemen instruksional sebelum bahan ajar didistribusikan kepada peserta didik.

Ketiga evaluasi validasi mengindikasikan tingkat kesesuaian yang tinggi antara konten, presentasi, dan kebutuhan instruksional. Rata-rata penilaian dari pakar materi sebesar 95,29% menegaskan bahwa keluasan dan akurasi informasi mengenai sistem pernapasan dianggap sangat memadai. Angka 95,00% dari penilaian pakar media menunjukkan bahwa unsur desain dan cara penyajian berkontribusi positif terhadap kemudahan membaca dan pemanfaatan modul. Selain itu, skor 91,76% dari guru IPA mengonfirmasi bahwa produk tersebut dipandang relevan dengan tuntutan pembelajaran di kelas. Ketiga aspek penilaian ini saling menguatkan, sebab mutu materi edukatif tidak hanya bersumber dari akurasi konseptual, tetapi juga dari kemudahan operasional dan keselarasan kegiatan dengan profil pelajar.

Penyatuan sintaks Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) berperan sebagai elemen kunci yang meningkatkan kualitas modul. Peserta didik tidak langsung ditugaskan untuk menghasilkan sebuah produk, melainkan diawali dengan pemahaman mendalam terhadap suatu permasalahan, perumusan strategi, manajemen waktu, pengawasan terhadap progres, dan penilaian terhadap capaian akhir. Susunan tahapan ini menyediakan kerangka kerja yang terstruktur bagi peserta didik dalam menjalankan proyek. Selama fase perencanaan, peserta didik diharapkan untuk memikirkan material dan rancangan instrumen yang akan digunakan, sementara dalam fase evaluasi, peserta didik perlu melakukan perbandingan antara hasil model yang diciptakan dengan prinsip dasar mekanisme pernapasan. Proses ini menjadikan produk sebagai instrumen validasi pemahaman, bukan semata-mata sebagai luaran akhir dari suatu kegiatan pembelajaran.

Tabel 2. Respons siswa terhadap modul

Tahap	Subjek	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
Skala kecil	12 siswa	627	900	69,67%	Layak
Lapangan	21 siswa	1.121	1.785	62,80%	Layak

Dalam uji coba skala kecil, 12 siswa memberikan respons melalui 15 pernyataan. Skor yang diperoleh adalah 627 dari skor maksimal 900 atau 69,67%, sehingga modul termasuk kategori layak. Hasil ini menunjukkan bahwa modul relatif mudah dibaca, dipahami, dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Setelah direvisi berdasarkan umpan balik awal, modul diuji pada 21 siswa

kelas VIII dalam kondisi kelas sebenarnya. Respons uji coba lapangan sebesar 62,80% masih berada pada kategori layak. Penurunan persentase dibandingkan uji coba skala kecil tidak menunjukkan kegagalan produk, tetapi memberikan informasi bahwa implementasi pada kelas yang lebih heterogen menghadirkan tantangan penggunaan yang lebih beragam.

Penurunan persentase dari 69,67% pada skala percobaan terbatas menjadi 62,80% pada penerapan di lapangan merupakan indikator krusial yang perlu dicermati terkait efektivitas implementasi. Dalam konteks kelompok kecil, lingkungan belajar yang lebih terkontrol memungkinkan pendidik untuk memberikan dukungan yang lebih optimal. Sebaliknya, pada lingkungan kelas yang lebih beragam, variasi dalam kapabilitas awal siswa, laju penyelesaian tugas, ketersediaan sumber daya, serta pemahaman terhadap instruksi dapat secara signifikan memengaruhi respons peserta didik. Oleh karena itu, temuan dari uji lapangan menyajikan evaluasi yang lebih akurat mengenai tuntutan modul ketika diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran aktual.

Tabel 3. Hasil efektivitas penggunaan modul

Indikator	**Hasil**
Rata-rata pretest	30,14
Rata-rata posttest	81,81
Peningkatan rata-rata	51,67 poin
N-Gain	0,74
Kategori N-Gain	Tinggi
Ketuntasan klasikal posttest	85,71%

Dari perspektif fungsionalitas, hasil penelitian mengindikasikan bahwa modul tersebut memiliki tingkat kegunaan yang memadai, namun tetap memerlukan pendampingan dalam manajemen pembelajaran. Catatan observasi mengenai perlunya alokasi waktu yang lebih fleksibel, instruksi perakitan yang lebih spesifik, dan opsi material alternatif menyiratkan bahwa keberhasilan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) tidak semata-mata ditentukan oleh mutu sumber belajar. Guru memegang peranan krusial dalam mengorganisasi pembentukan kelompok, menjamin ketersediaan peralatan dan bahan, memberikan asistensi saat peserta didik menghadapi kendala, serta mengatur durasi waktu pada setiap fase proyek. Aspek ini signifikan mengingat sifat PjBL yang mengharuskan peserta didik berpartisipasi secara aktif dan mandiri, sementara peserta didik jenjang SMP masih memerlukan bimbingan agar kegiatan proyek tetap relevan dengan tujuan instruksional.

Efektivitas modul dievaluasi melalui perbandingan skor pretest dan posttest. Rata-rata skor pretest adalah 30,14, yang kemudian meningkat menjadi 81,81 pada posttest. Peningkatan rata-rata skor ini mencapai 51,67 poin. Skor N-Gain sebesar 0,74 mengindikasikan tingkat efektivitas yang tinggi. Selain itu, tingkat ketuntasan belajar secara klasik pada posttest mencapai 85,71%. Temuan ini mengindikasikan bahwa setelah penerapan modul, terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman konseptual dan kapabilitas siswa, sebagaimana yang terukur melalui instrumen tes.

Kenaikan tersebut dapat dijelaskan melalui karakteristik modul yang memadukan konten pembelajaran dengan kegiatan proyek. Dalam metode pembelajaran tradisional, konsep mengenai sistem pernapasan umumnya dipelajari melalui bahan bacaan dan ilustrasi. Sebaliknya, pada modul yang telah disusun, peserta didik mendapatkan kesempatan untuk merancang media pembelajaran, menganalisis perubahan yang teramati, memverifikasi temuan, serta mengartikulasikan korelasi antara peraga yang dibuat dengan prinsip-prinsip ilmiah. Penggabungan kegiatan ini memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar melalui praktik langsung dan membentuk pemikiran dalam menyelesaikan proyek yang diberikan.

Jika dikaitkan dengan indikator berpikir kreatif, kegiatan proyek dalam modul menyediakan konteks yang memungkinkan berkembangnya empat aspek yang diukur, yaitu fluency, flexibility, originality, dan elaboration. Fluency dapat muncul ketika siswa diminta menghasilkan beberapa gagasan mengenai bentuk atau cara kerja alat peraga. Flexibility berkembang ketika siswa mempertimbangkan lebih dari satu alternatif bahan, desain, atau strategi penyelesaian. Originality tampak ketika siswa mengembangkan rancangan yang berbeda dari contoh atau kelompok lain, sedangkan elaboration berkembang ketika siswa memperinci rancangan, menjelaskan bagian alat, serta menyempurnakan produk berdasarkan hasil pengujian. Dengan demikian, peningkatan kemampuan berpikir kreatif tidak hanya berasal dari penggunaan PjBL, tetapi dari tugas yang memang menuntut siswa menghasilkan, memilih, mengembangkan, dan memperbaiki ide.

Hasil penelitian ini turut menguatkan temuan dari studi-studi terdahulu terkait keterkaitan antara Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dan pemikiran kreatif. Wafiyah et al. (2025) men-

gidentifikasi bahwa peserta didik tingkat menengah yang mengikuti pembelajaran PjBL menunjukkan capaian yang lebih unggul dibandingkan dengan siswa dalam kelompok pembelajaran konvensional, baik dari aspek pemikiran kreatif maupun kinerja kreatif. Widyantini et al. (2023) melaporkan bahwa PjBL yang dirancang dengan fokus pada Profil Pelajar Pancasila memberikan pengaruh positif terhadap kapabilitas berpikir kreatif siswa. Selain itu, Wahyuni et al. (2023) juga mengemukakan bahwa pembelajaran yang berlandaskan pada proyek dengan penerapan strategi pengajaran yang terdiferensiasi mampu meningkatkan kompetensi berpikir kreatif. Keterpaduan temuan-temuan ini mengindikasikan bahwa proyek yang menyediakan kesempatan untuk eksplorasi, keleluasaan pilihan, dan kreasi produk dapat berfungsi sebagai lingkungan kondusif bagi pengembangan daya cipta.

Hasil N-Gain sebesar 0,74 menunjukkan bahwa perubahan kemampuan yang terjadi berada pada tingkat tinggi. Meskipun demikian, nilai tersebut perlu ditafsirkan secara proporsional. Penelitian ini menggunakan satu kelompok uji coba dan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penggunaan modul, sehingga peningkatan skor menunjukkan adanya perubahan setelah intervensi, tetapi belum cukup untuk menyatakan bahwa seluruh peningkatan hanya disebabkan oleh modul. Faktor lain seperti keterlibatan siswa, aktivitas guru, pengalaman belajar selama proyek, dan latihan selama pembelajaran juga dapat berkontribusi terhadap perubahan hasil. Keterbatasan ini penting diperhatikan agar interpretasi efektivitas tetap sesuai dengan desain penelitian pengembangan yang digunakan.

Kajian ini istimewa dikarenakan peningkatan kompetensi tidak hanya ditujukan pada implementasi langsung model *Project Based Learning* (PjBL), melainkan difasilitasi melalui perangkat ajar yang berisi tahapan kerja proyek secara terstruktur. Fokus produk adalah pada materi sistem respirasi manusia untuk siswa kelas VIII, dengan pemanfaatan media pembelajaran sederhana yang dapat dibuat dari material lokal. Metode ini menghasilkan PjBL yang lebih terorganisasi bagi para peserta didik dan pendidik. Dalam aspek pengembangan materi pembelajaran, kajian ini melengkapi studi sebelumnya mengenai modul Sains yang mengadopsi pendekatan STEM, REACT, mind mapping, atau teknologi digital dengan menyajikan modul cetak yang berpusat pada proyek dan indikator penalaran kreatif.

Implikasi praktis penelitian menunjukkan bahwa modul berpotensi digunakan sebagai alternatif bahan ajar pada pembelajaran IPA materi sistem pernapasan, terutama ketika guru ingin mengintegrasikan pemahaman konsep dengan aktivitas menghasilkan produk. Modul juga dapat mendukung pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa karena sebagian proses perencanaan, pelaksanaan, pengujian, dan refleksi dilakukan oleh siswa. Namun, penerapannya akan lebih optimal apabila guru menyesuaikan durasi proyek dengan kondisi kelas dan menyediakan alternatif bahan serta petunjuk yang memadai. Pengembangan berikutnya dapat mempertimbangkan format digital atau asesmen kinerja yang secara khusus menilai perkembangan masing-masing indikator berpikir kreatif.

Secara umum, temuan studi mengindikasikan adanya keselarasan antara validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Penilaian pakar menegaskan kelayakan produk yang tinggi, sementara umpan balik dari peserta didik menunjukkan bahwa produk tersebut sesuai untuk digunakan. Lebih lanjut, perbaikan skor dari tes awal ke tes akhir serta nilai N-Gain membuktikan efektivitas proses pembelajaran. Inovasi utama yang patut dicatat adalah penggabungan enam sintaks model *Project Based Learning* (PjBL), pengembangan proyek alat peraga sistem pernapasan, dan elemen-elemen penanda berpikir kreatif ke dalam satu modul cetak yang dirancang spesifik untuk memenuhi karakteristik siswa kelas VIII di SMP Islam Al-Latifiyah.

KESIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sebuah modul IPA Biologi yang menerapkan Pendekatan Pembelajaran Berbasis *Project Based Learning* (PjBL). Modul ini dirancang khusus untuk materi sistem pernapasan manusia bagi siswa kelas VIII. Proses pengembangannya mengikuti tujuh tahapan adaptasi dari model Borg and Gall. Berdasarkan evaluasi dari guru IPA, modul ini mendapatkan skor kelayakan sebesar 91,76%. Penilaian dari pakar media menghasilkan angka 95,00%, sementara pakar materi memberikan skor 95,29%. Kategori kelayakan yang diperoleh adalah sangat layak. Aspek kepraktisan modul terindikasi dari respons siswa yang mencapai 69,67% dalam uji coba skala kecil dan 62,80% dalam uji coba lapangan, keduanya berada dalam kategori layak. Dari segi efektivitas, terlihat

adanya peningkatan skor rata-rata yang signifikan, dari 30,14 pada tahap pretest menjadi 81,81 pada tahap posttest, yang merupakan peningkatan sebesar 51,67 poin. Nilai N-Gain yang diperoleh adalah 0,74, masuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, modul yang telah dikembangkan ini dinilai praktis, efektif, dan layak untuk diimplementasikan sebagai bahan ajar alternatif yang berbasis proyek, guna mendukung peningkatan kompetensi berpikir kreatif pada siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Hamzanwadi, staf akademik, para ahli yang telah melakukan validasi materi dan media, guru, serta siswa SMP Islam Al-Latifiyah atas dukungan dan kontribusinya selama proses pengembangan dan uji coba modul.

REFERENSI

Ahmad, D. N., Astriani, M. M., Alfahnum, M., & Setyowati, L. (2021). Increasing creative thinking of students by learning organization with STEAM education. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 10(1)*, 103–110. https://doi.org/10.15294/jpii.v10i1.27146

Anazifa, R. D., & Djukri. (2017). Project-based learning and problem-based learning: Are they effective to improve students' thinking skills? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 6(2)*, 346–355. https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11100

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 83(2)*, 39–43. https://doi.org/10.1080/00098650903505415

Hafizhah, N., Wahyuni, S., Rusdianto, R., & Suhada, I. (2025). Pengembangan buku ajar IPA berbasis potensi lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA, 15(2)*.

Herlina, E., Hindriana, A. F., & Ismail, A. Y. (2025). Pengembangan e-modul interaktif IPA pada pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan berpikir kreatif dan mengembangkan kreativitas siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar, 9(1)*, 67–88. https://doi.org/10.26811/didaktika.v9i1.1713

Khusniawati, K., Nulhakim, L., Taufik, A. N., & Sutarno, M. (2024). Pengembangan e-modul Book Creator tema metabolisme tubuh untuk visualisasi konsep IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA, 14(1)*.

Lestari, I., & Ilhami, A. (2022). Penerapan model Project Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP: Systematic review. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA, 12(2)*, 135–144. https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.238

Ningsih, M. Y., Efendi, N., & Sartika, S. B. (2021). Pengaruh model Project Based Learning terhadap berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS), 2(2)*, 42–51. https://doi.org/10.37729/jips.v2i2.1403

Nuraini, N. (2023). Implementasi Project Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. *Jurnal Pendidikan MIPA, 13(4)*.

Nurhamida, N., & Andromeda, A. (2023). Validitas dan praktikalitas modul ajar berbasis Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan MIPA, 13(2)*.

Nurkhasanah, N., Purwanto, B. E., & Basukiyatno, B. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model Project Based Learning dalam peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran IPA kelas VIII SMP. *Journal of Education Research, 5(3)*, 3672–3687. https://doi.org/10.37985/jer.v5i3.1464

Parwatha, P. M., Sudarma, I. K., & Warpala, I. W. S. (2025). Pengaruh model Project Based Learning berbantuan Liveworksheet terhadap kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar IPA. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia, 15(1)*. https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v15i1.4170

Purwanti, P., Sunarno, W., & Sukarmin. (2022). The learning of respiratory system: Improving students' creative thinking skills through project-based learning. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA, 11(2)*, 118–127. https://doi.org/10.20961/inkuiri.v11i2.62438

Putri, M. O. S., Putra, P. D. A., & Ridlo, Z. R. (2024). Pengembangan modul IPA berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. *Jurnal Pendidikan MIPA, 14(1)*.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in Higher Education, 16(2)*, 23–38. https://doi.org/10.1007/BF02961473

Rizqi, Z., & Noor, F. M. (2025). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pendekatan diferensiasi berbasis PjBL. *Jurnal Pendidikan MIPA, 15(2)*.

Rofikoh, S., Supeno, S., & Farisi, M. I. (2024). Pengembangan e-modul berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. *Jurnal Pendidikan MIPA, 14(4)*.

Wafiyah, L., Supeno, S., & Rusdianto, R. (2025). Pengaruh Project-Based Learning terhadap creative thinking dan creative performance siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA, 15(2)*, 425–437.

Wahyuni, A. S., Redhana, I. W., & Tika, I. N. (2023). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek dengan strategi berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kreatif. *Jurnal Pendidikan MIPA, 13(1)*.

Widyantini, G. A. P. Y., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2023). Pengaruh Project Based Learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA, 13(1)*, 243–248.

Wulandari, A. S., Suardana, I. N., & Devi, N. L. P. L. (2019). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kreativitas siswa SMP pada pembelajaran IPA. *JPPSI: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia, 2(1)*, 47–58. https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17222