

Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Proyek-STEM: Strategi Meningkatkan Kreativitas Siswa SMP

Qoni'Akh¹ Muriani Nur Hayati² Bayu Widiyanto³

¹Prodi Pendidikan IPA, FKIP Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia

Email korespondensi : goniakh173@gmail.com

Abstrak

Kata Kunci:

Modul Pembelajaran IPA,
Proyek-STEM, Berpikir
Kreatif, Tata Surya, Siswa
SMP

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis proyek-STEM pada materi Tata Surya dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Implementasi), dan *Evaluate* (Evaluasi). Namun, penelitian ini dibatasi hingga tahap *Development* karena keterbatasan waktu yang ada. Modul yang dikembangkan divalidasi oleh total 8 validator, yang terdiri dari 2 dosen ahli dan 6 guru yang berkompeten di bidangnya, yang masing-masing menilai dari aspek materi dan media. Validasi dilakukan melalui angket yang menggunakan skala Likert untuk mengukur kelayakan modul. Hasil validasi menunjukkan modul sangat layak digunakan, dengan skor kelayakan materi 88,12% dan media 88,54%. Modul efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, khususnya aspek fluency (kelancaran ide) dan elaboration (perincian ide), meskipun aspek flexibility (keragaman solusi) dan originality (kebaruan konsep) perlu penguatan. Simpulannya, modul ini layak sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran IPA berbasis proyek-STEM untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa SMP.

Abstract

Key Word:

Science Learning Module,
STEM Project, Creative
Thinking, Solar System,
Junior High School Students

This study aims to develop a STEM-based science learning module on the Solar System topic with the hope of improving junior high school students' creative thinking skills. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which consists of five stages: Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate. However, this study was limited to the Development stage due to time constraints. The developed module was validated by a total of 8 validators, consisting of 2 expert lecturers and 6 teachers who are competent in their fields, each of whom assessed the material and media aspects. Validation was carried out through a questionnaire using a Likert scale to measure the module's feasibility. The validation results showed that the module was very feasible to use, with a material feasibility score of 88.12% and a media feasibility score of 88.54%. The module effectively improves creative thinking skills, especially the aspects of fluency (fluency of ideas) and elaboration (detailed ideas), although the aspects of flexibility (diversity of solutions) and originality (novelty of concepts) need strengthening. In conclusion, this module is suitable as a supporting teaching material for STEM-based science learning to improve the creative thinking of junior high school students.

PENDAHULUAN

Pendidikan memainkan peran krusial dalam membentuk karakter dan potensi peserta didik secara menyeluruh, baik sebagai individu maupun sebagai bagian dari masyarakat. Ki Hajar Dewantara dalam (Irawati et al., 2022) menekankan bahwa pendidikan harus menghargai dan memanfaatkan kemampuan alamiah anak-anak sebagai fondasi untuk membantu mereka mencapai potensi optimalnya. Melalui pendekatan yang tepat, pendidikan tidak hanya mengantarkan peserta didik pada kecerdasan intelektual semata, melainkan juga membina mereka agar menjadi manusia yang selamat dan bahagia. Sejalan dengan pemikiran tersebut, pendidikan menjadi proses yang disengaja untuk mengembangkan potensi melalui bimbingan yang berkelanjutan dari pendidik.

Dalam proses tersebut, pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan interaksi aktif antara guru dan siswa, yang bertujuan tidak hanya untuk mentransfer pengetahuan, tetapi juga untuk membangun pemahaman yang bermakna dalam konteks kehidupan nyata (Santosa, 2021). Oleh karena itu, untuk mengelola pembelajaran secara efektif dan terarah, diperlukan kurikulum sebagai panduan utama dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran di sekolah (Nidaur Rohmah, 2017).

Kurikulum sebagai perangkat sistemik dalam pendidikan memiliki peran strategis dalam menjawab tantangan zaman dan memenuhi kebutuhan siswa saat ini. Dengan kurikulum yang tepat dan didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai, capaian pembelajaran siswa dapat ditingkatkan secara signifikan. Dalam konteks ini, pemerintah Indonesia secara konsisten berupaya meningkatkan mutu sistem pendidikan melalui penyempurnaan kurikulum. Salah satu langkah konkret yang diambil adalah pengembangan Kurikulum Merdeka sebagai penyempurnaan dari Kurikulum 2013. Kurikulum ini diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2022 dengan orientasi utama pada

fleksibilitas belajar, penguatan kompetensi, dan pengembangan karakter siswa (Prastiwi et al., 2024). Kurikulum Merdeka dirancang untuk memberikan ruang yang lebih luas kepada peserta didik dalam memahami materi pembelajaran serta mengembangkan keterampilan secara optimal sesuai dengan potensi mereka (Nur Adawiyah Harahap et al., 2024).

Struktur Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya model pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang mampu memfasilitasi pencapaian kompetensi melalui pengalaman belajar aktif dan kontekstual. Salah satu pendekatan yang direkomendasikan dalam kurikulum ini adalah *Project-Based Learning* (PjBL), yaitu model pembelajaran berbasis proyek yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat langsung dalam kegiatan pemecahan masalah dan penciptaan produk nyata (Khoirurrijal et al., 2022). Model PjBL dianggap mampu membantu siswa untuk memahami konsep secara lebih mendalam karena mereka terlibat secara aktif dalam proses pencarian solusi atas isu yang relevan dengan kehidupan mereka. Lebih dari sekadar penyelesaian tugas, pendekatan ini mendorong siswa untuk menunjukkan hasil belajar dalam bentuk produk dan presentasi, yang mencerminkan pemahaman serta keterampilan yang telah mereka peroleh (Fakhrudin et al., 2023).

PjBL dikenal sebagai metode inovatif yang menempatkan siswa sebagai subjek utama dalam proses belajar. Kegiatan pembelajaran dilakukan dalam bentuk proyek kontekstual yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Selain itu, pendekatan ini juga mendorong kemampuan komunikasi dan pengambilan keputusan yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah nyata. Dalam praktiknya, peserta didik diajak untuk merancang, mengelola, dan mengevaluasi proyek yang mereka kerjakan, dengan bimbingan dari guru sebagai fasilitator (Nurfathurrahmah et al., 2020). Dalam

penerapannya, siswa tidak hanya didorong untuk menjawab pertanyaan atau menyelesaikan soal, melainkan juga menciptakan produk yang menunjukkan pemahaman mereka terhadap konsep yang dipelajari (Ardiansyah et al., 2020). Sayangnya, implementasi model ini di sekolah masih menghadapi berbagai kendala, seperti pemahaman guru yang masih terbatas dalam mendesain pembelajaran yang kontekstual, keterbatasan waktu pelaksanaan proyek, serta minimnya sumber daya pendukung yang memadai (Mislinawati & Nurmasyitah, 2018).

Untuk mengatasi keterbatasan dalam pelaksanaan PjBL, pendekatan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) menjadi solusi yang relevan. STEM menawarkan integrasi lintas disiplin ilmu untuk membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Dalam pembelajaran berbasis STEM, siswa diajak untuk menggabungkan pengetahuan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam menyelesaikan masalah yang nyata, sehingga mereka tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara kreatif dan inovatif (Diana & Turmudi, 2021). Pendekatan ini sejalan dengan perkembangan global yang menuntut penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi, kerja sama tim, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi.

Pembelajaran STEM diyakini efektif dalam meningkatkan kualitas pendidikan melalui stimulasi inovasi dan pemikiran kritis peserta didik. STEM menggabungkan unsur keilmuan yang saling terkait untuk menciptakan pengalaman belajar yang utuh dan bermakna. Menurut (Bybee, 2010), pendekatan ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya memahami teori ilmiah, tetapi juga mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata, yang menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan relevan. Kegiatan pembelajaran berbasis STEM mendorong siswa untuk menjadi problem solver melalui aktivitas

yang memerlukan investigasi, perancangan, eksperimen, dan evaluasi terhadap solusi yang mereka buat (Muttaqin, 2023).

Salah satu media yang dapat digunakan untuk menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran adalah modul pembelajaran. Modul berbasis STEM dapat memfasilitasi proses pembelajaran dengan menyediakan panduan sistematis, bahan ajar yang terintegrasi, serta aktivitas proyek yang relevan dengan kehidupan nyata siswa. Penggunaan modul memungkinkan pembelajaran menjadi lebih mandiri dan terarah karena siswa dapat mengikuti instruksi dan kegiatan yang sudah dirancang sedemikian rupa sesuai dengan tujuan pembelajaran (Angraini et al., 2022). Selain itu, modul berbasis STEM dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa terhadap materi karena kegiatan yang ditawarkan bersifat praktis, kontekstual, dan mendorong partisipasi aktif peserta didik (Patika & Surmilasari, 2023).

Pendekatan STEM dalam modul pembelajaran juga memberikan kontribusi besar terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. Melalui proyek yang dirancang dalam modul, siswa dilatih untuk menemukan berbagai alternatif solusi, mengevaluasi ide-ide mereka, serta menciptakan produk yang inovatif dan bermanfaat. Penerapan model PjBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEM terbukti secara empiris meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh (Widana & Septiari, 2021) menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan model ini menghasilkan capaian yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Temuan lain dari penelitian yang relevan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa ketika menggunakan e-modul berbasis STEM dalam pembelajaran IPA. Dalam studi yang dilakukan oleh (S. Rofikoh & Supeno, 2024), skor rata-rata kemampuan berpikir

kreatif siswa mencapai 93,8 setelah mereka mengikuti kegiatan belajar menggunakan modul yang dirancang dengan pendekatan STEM. Hal ini membuktikan bahwa integrasi antara model PjBL dan pendekatan STEM memiliki dampak yang kuat dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, yang sangat diperlukan dalam menghadapi tantangan global.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi penting abad ke-21 yang harus dikembangkan melalui pendidikan. Dalam konteks pembelajaran IPA, kemampuan ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam, tetapi juga memberikan mereka ruang untuk mengeksplorasi gagasan, merancang solusi inovatif, dan mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks dunia nyata (Zavalevsky et al., 2023). Sayangnya, dalam praktiknya, pembelajaran IPA di tingkat SMP masih didominasi oleh pendekatan yang berorientasi pada hafalan, sehingga potensi kreativitas siswa kurang tergali secara optimal.

Banyak sekolah di Indonesia masih mengandalkan metode konvensional dalam pembelajaran sains, di mana guru menjadi pusat aktivitas belajar dan siswa hanya menerima informasi secara pasif. Pendekatan seperti ini kurang memberikan ruang bagi pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir kreatif. Padahal, pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan pendekatan terpadu seperti STEM telah terbukti efektif dalam meningkatkan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah (Prameswara & Pius X, 2023). Dalam konteks pembelajaran IPA, pendekatan ini dapat digunakan untuk menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Salah satu materi dalam pembelajaran IPA yang relevan untuk diterapkan pendekatan STEM adalah Tata Surya. Materi ini tidak hanya menarik secara konten, tetapi juga dapat dikembangkan dalam bentuk proyek

kontekstual yang memadukan unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Melalui pendekatan STEM, siswa dapat diajak untuk menyusun model sistem tata surya, menghitung jarak antarbenda langit, menganalisis fenomena gerhana, atau membuat simulasi gerak planet, sehingga pemahaman mereka terhadap konsep tidak hanya bersifat teoretis, tetapi juga aplikatif (Nugroho et al., 2019).

Namun, implementasi pendekatan STEM di tingkat SMP masih menghadapi berbagai tantangan. Beberapa kendala utama yang dihadapi antara lain adalah kurangnya modul pembelajaran yang terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran berbasis STEM, keterbatasan kemampuan guru dalam merancang proyek yang integratif, serta minimnya bahan ajar yang menghubungkan materi sains dengan masalah nyata yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari (Diana & Turmudi, 2021). Kendala-kendala ini menghambat proses pembelajaran yang seharusnya dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dan pengembangan kreativitas mereka.

Berdasarkan berbagai tantangan yang telah diuraikan, diperlukan pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran IPA berbasis proyek-STEM yang dirancang khusus untuk guru dalam mengajar materi Tata Surya. Modul ini diharapkan dapat menjadi panduan praktis yang terstruktur dan terintegrasi, memuat aktivitas proyek, instrumen evaluasi, serta petunjuk yang mendukung guru dalam mengimplementasikan pendekatan STEM secara efektif di kelas. Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh (Aththibby et al., 2024), yang lebih banyak mengembangkan modul sebagai bahan ajar mandiri bagi siswa. Dalam penelitian ini, fokus utama adalah penyusunan modul dalam bentuk cetak yang berfungsi sebagai pegangan guru, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengajaran dan pemahaman siswa terhadap materi Tata Surya.

Dengan demikian, pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis proyek-STEM menjadi upaya strategis dalam

mendukung peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Modul ini tidak hanya bertujuan untuk memperkuat penguasaan konsep pada materi Tata Surya, tetapi juga untuk membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang relevan dengan kebutuhan zaman. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan pada perancangan dan pengembangan modul pembelajaran yang menggabungkan pendekatan STEM dan model PjBL dalam konteks pembelajaran IPA di jenjang SMP (Irawati et al., 2022).

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian research and development (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis proyek-STEM pada materi Tata Surya. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini mengacu pada langkah-langkah pengembangan yang mencakup proses validasi oleh para ahli dan uji kelayakan oleh guru. Data dikumpulkan melalui teknik triangulasi yang melibatkan rekaman wawancara, catatan observasi, serta hasil validasi dari ahli materi dan media. Validasi ahli dilakukan untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan memenuhi standar kualitas isi dan desain pembelajaran. Validasi ahli materi bertujuan menilai kesesuaian modul dengan kompetensi dasar dalam mata pelajaran IPA, dengan melibatkan dua dosen yang ahli di bidang IPA. Sementara itu, validasi media difokuskan pada aspek desain, tampilan, dan keterbacaan modul, yang dilakukan oleh dua orang ahli di bidang media edukatif. Data yang diperoleh dari proses validasi disajikan secara kuantitatif melalui skor angket dalam bentuk tabel dan persentase, serta secara kualitatif melalui narasi deskriptif yang memuat saran dan komentar dari para validator. Hasil dari proses ini menjadi dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan produk sebelum tahap implementasi lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

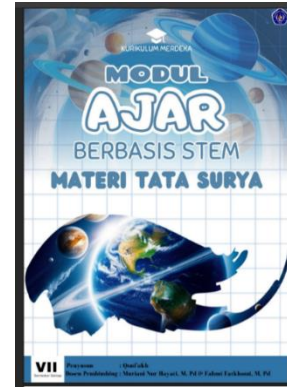
Penelitian ini diawali dengan melakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi potensi dan permasalahan yang ada di lapangan sebagai dasar pengembangan modul pembelajaran. Analisis dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan salah satu guru IPA di SMP Terpadu Riyadul Mubarak pada bulan Februari 2025. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait kondisi pembelajaran IPA yang sedang berlangsung, kesesuaian media pembelajaran yang digunakan, serta kendala-kendala yang dihadapi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan arah pengembangan produk yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan sekolah. Hasil dari analisis kebutuhan ini disajikan secara sistematis dalam Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Analisa Observasi dan Wawancara

No.	Identifikasi	Kondisi yang Ditemukan Peneliti
1.	Pendekatan Pembelajaran	Pendekatan berbasis proyek (PjBL) telah beberapa kali diterapkan dalam pembelajaran IPA.
2.	Pendekatan STEM	Pendekatan STEM belum pernah diterapkan secara eksplisit dalam kegiatan pembelajaran
3.	Bahan Ajar	Belum tersedia modul pendamping yang terstruktur dan secara khusus mengintegrasikan unsur STEM dalam kegiatan belajar.
4.	Fasilitas	Terdapat keterbatasan fasilitas seperti alat peraga dan media pembelajaran yang mendukung penerapan pembelajaran berbasis proyek-STEM

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru IPA di SMP, ditemukan beberapa kendala yang menghambat optimalisasi proses pembelajaran di kelas. Pertama, kegiatan pembelajaran yang berlangsung selama ini belum secara eksplisit menerapkan pendekatan STEM, sehingga integrasi antara sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pembelajaran belum tercapai secara maksimal. Kedua, belum tersedia modul pendamping yang terstruktur dan dirancang secara khusus untuk mengintegrasikan unsur-unsur STEM ke dalam aktivitas pembelajaran, sehingga guru masih kesulitan dalam menyusun materi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran kontekstual. Ketiga, terdapat keterbatasan fasilitas pendukung, seperti alat peraga dan media pembelajaran, yang membuat pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek menjadi kurang optimal dan belum mampu mendorong keterlibatan aktif siswa secara maksimal.

Pada tahap desain, peneliti menyusun rancangan awal modul pembelajaran IPA berbasis proyek-STEM yang selaras dengan hasil analisis kebutuhan. Rancangan modul ini dibagi ke dalam 11 bagian utama, meliputi rancangan cover, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, sintak, definisi modul, peta konsep, integrasi STEM dalam materi, proyek terintegrasi STEM, asesmen, dan rubrik penilaian. Setiap bagian dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan menekankan penguasaan kompetensi melalui integrasi proyek dan STEM. Sebagai contoh, rancangan cover modul (Gambar 1) didesain untuk mencerminkan identitas materi dan menarik minat peserta didik dengan memperhatikan aspek estetika dan keterbacaan.



Gambar 1 Desain Cover Awal

Sumber: Penulis, 2025

Demikian pula, rancangan sintak pembelajaran (Gambar 2) disusun mengacu pada model Project-Based Learning terintegrasi STEM, dengan struktur sistematis yang mencakup kegiatan pendahuluan, penentuan pertanyaan mendasar, dan perencanaan proyek, lengkap dengan estimasi waktu proporsional.

KEGIATAN PEMBELAJARAN	
PERTEMUAN PERTAMA (1 Jam 120 Menit)	
<p>1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Greeting/ucapan salam • Guru membuka pertemuan dengan menyanyikan lagu kebangsaan, dan memotivasi kelas tentang kebutuhan peserta didik • Guru meninjau kembali materi dari materi sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, dan mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari • Guru menyampaikan pertanyaan pemantik 	<p>2. Kegiatan Inti (60 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerima soal dan materi tentang Tata Surya yang terdapat dalam modul • Peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil (4-5 orang) • Peserta didik diminta untuk mencari informasi tentang Tata Surya dari berbagai sumber (buku, internet, video, dll) • Peserta didik diminta untuk membuat peta konsep tentang Tata Surya • Peserta didik diminta untuk membuat model Tata Surya dari bahan-bahan yang ada di rumah • Peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil kerjanya • Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan
<p>3. Kegiatan Penutup (10 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Peserta didik diberikan tugas rumah untuk mencari informasi tentang Tata Surya • Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan • Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengemukakan pendapatnya 	

Gambar 2 Sintak Pembelajaran

Sumber: Penulis, 2025

Tahap pengembangan merupakan proses mewujudkan rancangan produk menjadi bentuk nyata. Pada tahapan ini, dilakukan penyusunan struktur modul, pengembangan konten materi, desain visual menggunakan aplikasi Canva, integrasi aktivitas proyek-STEM, serta penyusunan lembar kerja dan evaluasi. Setelah modul selesai dirancang, dilakukan uji kelayakan dan revisi produk berdasarkan umpan balik dari validator. Validasi modul oleh Ahli Materi dan Ahli Media divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi, tampilan,

dan fungsi. Hasil validasi ahli materi menunjukkan nilai rata-rata 90,83% (kategori 'Sangat Layak'), dengan masukan terkait penulisan judul cover, penomoran halaman, dan integrasi STEM pada proyek. Sementara itu, ahli media memberikan nilai rata-rata 92,70% (kategori 'Sangat Layak'), dengan saran perbaikan kerapian tabel. Revisi telah dilakukan berdasarkan seluruh masukan tersebut untuk meningkatkan kualitas dan keterpaduan modul.



Gambar 4 Cover Utuh Pada Hasil Akhir
Sumber: Penulis, 2025

Selanjutnya, modul diuji kelayakannya oleh enam guru IPA SMP. Hasil uji kelayakan aspek materi menunjukkan nilai rata-rata 87,22% (kategori 'Sangat Layak'), dan aspek media 87,15% (kategori 'Sangat Layak'). Masukan dari guru meliputi penambahan alokasi waktu pada setiap sintak kegiatan pembelajaran, yang juga telah diakomodasi dalam revisi akhir. Secara keseluruhan, berdasarkan hasil validasi oleh ahli dan uji kelayakan oleh guru mata pelajaran, modul pembelajaran IPA berbasis proyek-STEM ini dinyatakan 'Sangat Layak' untuk digunakan dalam proses pembelajaran di tingkat SMP. Tampilan hasil akhir modul yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3 cover utuh, Gambar 4 daftar isi, dan Gambar 5 Capaian Pembelajaran.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	01
DAFTAR ISI	02
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	04
CAPAIAN PEMBELAJARAN	05
SINTAK	09
Pengertian Modul Berbasis Proyek-STEM	12
Peta Konsep STEM	13
Integrasi STEM dalam Sistem Tata Surya	14
Rangkuman	15
Peta Konsep Sistem Tata Surya	16
SCIENCE	
A. Pengertian Sistem Tata Surya	17
B. Matahari Sebagai Pusat Sistem Tata Surya	18
C. Abadiah I	20
D. Logisitas-Logisitas Matahari	21
E. Planet-planet Tata Surya	24
F. Informasi Tambahan (Case)	25
TECHNOLOGY	
G. Teknologi Teleskop	26
H. Teknologi Matahari Buatan China	27

Gambar 5 Daftar Isi Modul
Sumber: Penulis, 2025

PENYUSUN : QONI'AKH TAHUN PELAJARAN : 2024/2025 MATA PELAJARAN : IPA MATERI : SISTEM TATA SURYA	
DESKRIPSI MATERI	
Sistem Tata Surya	Aspek ini meliputi struktur dan komponen tata surya, interaksi benda langit, serta dinamika pergerakannya. Sistem Tata Surya berkaitan dengan segala entitas yang terikat secara gravitasi dengan Matahari sebagai pusatnya dan fenomena yang terjadi di dalamnya. Materi ini mencakup karakteristik Matahari, planet, satelit, asteroid, komet, serta hukum gerak (erbi, fisi bulan, gerhana, dan keterkaitannya dengan alam semesta.
CAPAIAN PEMBELAJARAN	
Elemen	Fase D
Pengetahuan IPA	Peserta didik mengaitkan pengetahuannya tentang pengetahuan sains/budaya/masyarakat dalam sistem tata surya dan memahami struktur lapisan bumi untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi dalam rangka meningkatkan bencana.
Keterampilan Proses	1. Mengamati • Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengamatan dan pengamatan. Memperlihatkan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Menanyakan dan memproduksi • Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyebabnya.

Gambar 3 Capaian Pembelajaran dalam Modul
Sumber: Penulis, 2025

SIMPULAN

Kesimpulan dari kajian pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis Proyek-STEM pada materi Tata Surya ini menegaskan bahwa proses yang dilakukan telah berjalan secara sistematis dan berhasil menghasilkan produk pembelajaran yang berkualitas. Modul ini dikembangkan sebagai respons terhadap tantangan pembelajaran IPA di tingkat SMP yang masih didominasi hafalan dan kurang menggali potensi kreativitas siswa, serta minimnya bahan ajar terstruktur yang mendukung implementasi pendekatan STEM

dan Project-Based Learning (PjBL) sebagai pegangan guru.

Pengembangan modul dilaksanakan dengan menggunakan model ADDIE (analisis, desain, dan pengembangan), meskipun dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap ketiga. Pada tahap analisis, peneliti mengidentifikasi kebutuhan mendalam akan modul kontekstual yang sesuai dengan pendekatan STEM pada materi Tata Surya. Selanjutnya, pada tahap desain, struktur modul dirancang secara sistematis, mengintegrasikan bagian pembuka, isi, dan penutup yang mengedepankan prinsip pembelajaran berbasis proyek. Tahap pengembangan melibatkan proses validasi oleh para ahli dan revisi produk berdasarkan masukan, memastikan kualitas dan kesesuaian modul dengan kebutuhan siswa maupun guru.

Hasil validasi menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dinilai sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran IPA kelas VII di SMP. Validasi oleh ahli materi (rata-rata 90,83%) dan ahli media (rata-rata 92,70%) menunjukkan kualitas isi, keakuratan materi, kejelasan bahasa, integrasi unsur STEM, tampilan visual, dan kemudahan penggunaan. Dukungan ini diperkuat oleh uji kelayakan dari guru IPA (87,22% untuk materi dan 87,15% untuk media), menegaskan kepraktisan modul untuk diimplementasikan dalam kegiatan belajar mengajar.

Lebih lanjut, efektivitas modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa menjadi temuan penting, secara langsung mengatasi salah satu permasalahan utama yang diidentifikasi di awal. Modul terbukti mampu mendorong siswa untuk lebih aktif dan reflektif, khususnya pada aspek *fluency* dan *elaboration*, yang menunjukkan peningkatan signifikan. Meskipun demikian, kajian ini juga mengindikasikan perlunya pengembangan lebih lanjut pada aspek *flexibility* dan *originality* untuk mencakup seluruh dimensi berpikir kreatif secara lebih merata.

Dengan demikian, modul pembelajaran IPA berbasis proyek-STEM ini tidak hanya layak secara isi dan media, tetapi juga berkontribusi positif dalam mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional dan mendukung pengembangan kompetensi berpikir kreatif siswa SMP, sejalan dengan tuntutan keterampilan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Ardiansyah, R., Diella, D., & Suhendi, H. Y. (2020). Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Abad 21 Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM Bagi Guru IPA. *Publikasi Pendidikan*, 10(1), 31. <https://doi.org/10.26858/publikan.v10i1.12172>
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Diana, N., & Turmudi, T. (2021). Kesiapan Guru dalam Mengembangkan Modul Berbasis STEM untuk Mendukung Pembelajaran di Abad 21. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(02), 1–8. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i02.11720>
- Fakhrudin, I. A., Probosari, R. M., Indriyani, N. Y., Khasanah, A. N., & Utami, B. (2023). Implementasi Pembelajaran Stem Dalam Kurikulum Merdeka: Pemetaan Kesiapan, Hambatan Dan Tantangan Pada Guru Smp. *RESONA : Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 71. <https://doi.org/10.35906/resona.v7i1.1266>

- Hazana, E. M., Studi, P., Matematika, P., Alam, P., & Indraprasta, U. (2025). *Integrasi Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA untuk Mengembangkan Kreativitas dan Pemecahan Masalah Siswa di SMPN 1 Cigombong*. 3.
- Irawati, D., Masitoh, S., & Nursalim, M. (2022). Filsafat Pendidikan Ki Hajar Dewantara sebagai Landasan Pendidikan Vokasi di Era Kurikulum Merdeka. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 7(4), 1015–1025.
<https://doi.org/10.58258/jupe.v7i4.4493>
- Khoirurrijal, Fadriati, Sofia, Makrufi, A. D., Gandi, S., Muin, A., Tajeri, Fakhrudin, A., Hamdani, & Suprapno. (2022). *PENGEMBANGAN KURIKULUM MERDEKA*.
- Mislinawati., M., & Nurmasyitah., N. (2018). Kendala Guru Dalam Menerapkan Model-Model Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum 2013 Pada Sd Negeri 62 Banda Aceh. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(2), 22–32.
<https://doi.org/10.24815/pear.v6i2.12194>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Nidaur Rohmah, A. (2017). Belajar Dan Pembelajaran(Pendidikan Dasar). *Journal.Stitaf.Ac.Id*, 09(02), 193–210.
- Nugroho, O. F., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). Program Belajar berbasis STEM untuk Pembelajaran IPA: Tinjauan Pustaka, dengan Referensi di Indonesia. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 3(2), 117.
<https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss2/328>
- Nur Adawiyah Harahap, Vailimlim Simamora, Della Aulia Br. Ginting, Lusyana Karolina Sidebang, & Andi Taufiq Umar. (2024). Penerapan Model PjBL ditinjau dari Kurikulum Merdeka dalam Mengembangkan Kreativitas Belajar Ekonomi SMAN 12 Medan. *Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 2(4), 160–170.
- Nurfathurrahmah, N., Indra Jayanti, M., & Ariansyah, A. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Sikap Kooperatif Mahasiswa. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(2), 8–13.
<https://doi.org/10.33627/oz.v9i2.380>
- Patika, S., & Surmilasari, N. (2023). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Rangkaian Listrik Kelas VI SD. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 11(2), 544–554.
<https://doi.org/10.25273/jems.v11i2.15817>
- Prameswara, A. Y., & Pius X, I. (2023). Upaya Meningkatkan Keaktifan dan hasil Belajar Siswa Kelas 4 SDK Wignya Mandala Melalui Pembelajaran Kooperatif. *SAPA - Jurnal Kateketik Dan Pastoral*, 8(1), 1–9.
<https://doi.org/10.53544/sapa.v8i1.327>
- Prastiwi, M. W., Nur Azizah, L., Kurniawan, Z., Apriliana, G., & Susanto, B. H. (2024). Analisis Pentingnya Pengelolaan Kurikulum di Sekolah Dasar. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(3), 3809–3818.
<https://doi.org/10.54373/imeij.v5i3.1470>
- S.Rofikoh, Supeno, M. I. . (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 14(September), 723–731.
- Santosa, T. A., Razak, A., Lufri, L., Zulyusri, Z., Fradila, E., & Arsih, F. (2021). Meta-Analisis: Pengaruh Bahan Ajar Berbasis

Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Ekologi. *Journal of Digital Learning and Education*, 1(01), 1–9.
<https://doi.org/10.52562/jdle.v1i01.24>

Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 209–220.
<https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.3031>

Zavalevskyi, Y., Khokhlina, O., Gorbenko, S., Fliarkovska, O., & Chupryna, O. (2023). Project based STEM activities as an effective educational technology in the context of blended learning. *Revista Amazonia Investiga*, 12(67), 152–161.
<https://doi.org/10.34069/ai/2023.67.07.14>