**Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA**
http://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/eduproxima

# KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA KELAS VIII SMP: STUDI AWAL PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF *PjBL-STEM*

**Anis Nur Rosyidah [*1)], Winarto [2)], Insih Wilujeng [3)], Susilowati [4)]**
[1,2,3,4)] Magister Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, DIY, Indonesia
[*]*Penulis Korespondensi*
*e-mail*: anisnur.2025@student.uny.ac.id [*1)], winarto88@uny.ac.id [2)], insih@uny.ac.id [3)],susilowati@uny.ac.id [4)]

*Article history*:
*Submitted: Dec. 06th, 2025; Revised: Jan. 08th, 2026; Accepted: Feb. 10th, 2026; Published: July 12th, 2026*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi ilmiah siswa sebagai landasan empiris dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Project-Based Learning* terintegrasi *STEM* (*PjBL-STEM*). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan subjek siswa kelas 8.A berjumlah 24 orang di SMP Negeri 1 Toribulu. Data dikumpulkan menggunakan tes pemecahan masalah dan observasi keterampilan komunikasi ilmiah, serta literatur jurnal relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi ilmiah siswa dengan tingkat capaian kurang. Hasil persentase rata-rata kemampuan pemecahan masalah sebesar 37,75% dan keterampilan komunikasi ilmiah sebesar 39%. Temuan ini mengindikasikan kurangnya ketersediaan bahan ajar yang memfasilitasi pembelajaran aktif dan kontekstual. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran interaktif *PjBL-STEM* sangat direkomendasikan sebagai solusi strategis untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi ilmiah secara efektif di era abad ke-21.

**Kata Kunci**: pemecahan masalah; komunikasi ilmiah; media interaktif; *PjBL-STEM*

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang mengkaji alam sekitar secara terorganisasi, dan bukan hanya sekadar rangkaian pengetahuan, tetapi juga merupakan proses penemuan. Pembelajaran IPA di Indonesia sesuai amanat Kemendikdasmen (2025) sesuai peraturan nomor 10 tahun 2025 tentang standar kompetensi lulusan diantaranya yaitu diharapkan mampu mengembangkan potensi siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi sehari-hari dan memiliki keterampilan komunikasi ilmiah. Siswa tidak hanya dituntut untuk memahami konsep, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi nyata dalam pembelajaran IPA. Pembelajaran saat ini diharapkan diajarkan secara mendalam. Pembelajaran mendalam yang dimaksud adalah pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, menggembirakan sejalan dengan penciptaan suasana belajar yang interaktif, inspiratif, menyenangkan dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif (Mendikdasmen, 2025). Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) dan keterampilan komunikasi ilmiah menjadi kompetensi esensial yang harus dimiliki siswa untuk bersaing dan bertahan di tengah kompleksitas tantangan global.

Kemampuan pemecahan masalah (KPM) adalah suatu kemampuan yang sangat penting untuk dimiliki siswa. Menurut Supiyati *et.al* (2019), KPM merupakan proses mencari dan menemukan jawaban terbaik terhadap sesuatu yang

belum diketahui dan menjadi kendala, dengan memadukan pengetahuan dan kemampuan yang telah dimiliki untuk diterapkan pada permasalahan tersebut. Kemampuan ini melibatkan tahapan berpikir sistematis, seperti memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi kembali solusi (Polya, 2004). Namun, fakta empiris di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih tergolong rendah, terutama pada materi-materi fisika dan sains yang kompleks. Sebuah studi penelitian Zumar *et.al* (2023) menunjukkan bahwa persentase total kemampuan pemecahan masalah siswa SMP masih berada pada angka 41%, dengan indikator terendah pada aspek memantau dan mengevaluasi. Rendahnya kemampuan ini sering kali disebabkan oleh pembelajaran yang kurang melatih keterampilan proses sains, sehingga siswa kesulitan mengenali masalah dan menemukan solusi yang tepat.

Selain kemampuan pemecahan masalah, keterampilan komunikasi ilmiah juga memegang peranan penting dalam pembelajaran IPA. Keterampilan ini mencakup kemampuan untuk menyampaikan informasi pengetahuan, baik secara lisan maupun tulisan, serta menyajikan hasil analisis data observasi (Ika, 2018). Keterampilan komunikasi ilmiah sangat penting agar siswa berhasil dalam disiplin ilmu sains karena memudahkan dalam mengungkapkan ide-ide ilmiah dan menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari (Afkarina *et.al*, 2024). Namun, realita di sekolah menengah menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam berkomunikasi ilmiah, baik secara lisan maupun tulisan, serta kurangnya kemampuan dalam menginterpretasi grafik dan data (Mayani *et.al*, 2023). Hasil penelitian komunikasi ilmiah dari Alwanda, *et al*. (2024) melaporkan bahwa rata-rata siswa di MTsN Gresik memiliki keterampilan komunikasi sains sebesar 43,97%, yang dikategorikan cukup. Kondisi ini dipengaruhi oleh kurangnya kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam diskusi ilmiah dan presentasi yang bermakna selama proses pembelajaran (Ika, 2018).

Untuk mengatasi kesenjangan kompetensi tersebut, diperlukan inovasi dalam model dan media pembelajaran. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif menurut Utomo *et.al* (2025) adalah *Project-Based Learning (PjBL)* yang terintegrasi dengan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. *PjBL-STEM* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang memfasilitasi penyelesaian masalah dunia nyata melalui proyek kolaboratif dan integrasi pengetahuan lintas disiplin. Integrasi *PjBL* dan *STEM* telah terbukti secara konsisten dapat meningkatkan kompetensi abad ke-21 seperti kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah (Reffine, 2023). Efektivitas model *PjBL-STEM* dapat dioptimalkan lebih lanjut melalui integrasi dengan media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran interaktif memiliki karakteristik yang melibatkan siswa secara aktif sebagai pengguna, sehingga dapat meningkatkan minat belajar dan memperjelas penyampaian pesan pendidikan (Rokib *et.al*, 2025).

Meskipun potensi *PjBL-STEM* dan media interaktif sangat besar, pengembangan media yang tepat sasaran memerlukan analisis kebutuhan yang mendalam terhadap kondisi awal siswa. Penilaian terhadap keterampilan

pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah sangat penting untuk memprediksi tingkat keberhasilan siswa dan menjadi dasar perancangan intervensi pembelajaran yang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Analisis ini akan berfungsi sebagai landasan dasar yang empiris dan valid dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *PjBL-STEM,* sehingga media yang dihasilkan benar-benar responsif terhadap kebutuhan siswa dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi ilmiah.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk memetakan profil awal kompetensi siswa sebagai tahap studi pendahuluan dalam mendefinisikan kebutuhan pembelajaran sebelum mengembangkan produk media. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Toribulu pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling* (Sujigiyono, 2013). Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII.A SMP Negeri 1 Toribulu yang berjumlah 24 siswa. Instrumen yang digunakan terdiri dari lembar soal kemampuan pemecahan masalah dan lembar observasi keterampilan komunikasi ilmiah.

Soal tes kemampuan pemecahan masalah berupa soal pilihan ganda berjumlah 20 yang disusun berdasarkan indikator Polya (2004), yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan mengevaluasi kembali hasil pemecahan masalah. Observasi keterampilan komunikasi ilmiah disusun berdasarkan indikator Mayani *et.al* (2023) yaitu mencari informasi, membaca ilmiah, mendengarkan dan mengamati, menulis ilmiah, menyampaikan informasi serta mempresentasikan pengetahuan. Indikator ini diamati oleh satu orang observer.

Analisis tes kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi ilmiah siswa menggunakan rumus modifikasi Purbaningrum (2017). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif persentase untuk menentukan kategori kemampuan siswa. Rumus persentase perindikator sejumlah siswa dan jumlah soal dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\% = \frac{jumlah\ perolehan\ skor\ siswa}{jumlah\ skor\ maksimum} \times 100\%$$

Tabel 1 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Komunikasi Ilmiah

| Persentase | Tingkat capaian |
|---|---|
| $80 < X \leq 100$ | Sangat baik |
| $60 < X \leq 80$ | Baik |
| $40 < X \leq 60$ | Cukup |
| $20 < X \leq 40$ | Kurang |
| $0 < X \leq 20$ | Sangat kurang |

(Purbaningrum, 2017)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa data kemampuan pemecahan masalah berdasarkan kemampuan siswa menjawab soal kemampuan pemecahan masalah yang mencakup empat indikator Polya. Soal pemecahan masalah yang disusun adalah materi kelas VII pada sub bab peran manusia terhadap ekosistem dan konservasi. Berdasarkan analisis data persentase kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 2.

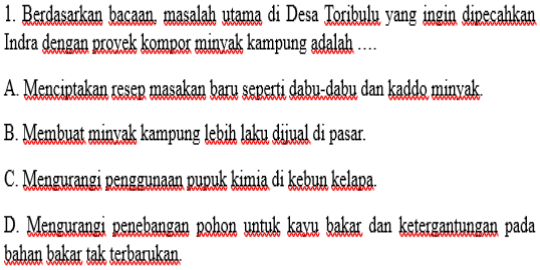
Tabel 2 Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

| Indikator | Persentase | Tingkat capaian |
|---|---|---|
| Memahami masalah | 45% | cukup |
| Merencanakan penyelesaian | 35% | kurang |
| Menyelesaikan masalah | 33% | kurang |
| Mengevaluasi kembali | 30% | kurang |

Profil kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan hasil tes ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa secara umum masih tergolong rendah. Data menunjukkan bahwa persentase rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa sebesar 35,75% berada pada kategori kurang, sesuai dengan temuan studi sebelumnya yang mencatat angka 41% pada penelitian Zumar (2023). Penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Hasanah (2023) yang menunjukkan bahwa tanpa bantuan media atau model yang spesifik, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika dan sains cenderung stagnan pada kategori rendah hingga sedang. Analisis per indikator menunjukkan pola kesulitan yang spesifik.

Indikator pertama memahami masalah yaitu siswa memiliki kemampuan yang cukup dalam mengidentifikasi masalah. Namun, sebagian siswa masih kesulitan membedakan informasi relevan dan tidak relevan dalam soal cerita yang kompleks. Contoh soal disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Soal memahami masalah


1. Berdasarkan bacaan, masalah utama di Desa Toribulu yang ingin dipecahkan Indra dengan proyek kompor minyak kampung adalah ....

A. Menciptakan resep masakan baru seperti dabu-dabu dan kaddo minyak.

B. Membuat minyak kampung lebih laku dijual di pasar.

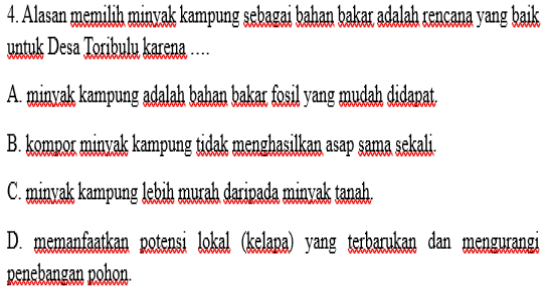
C. Mengurangi penggunaan pupuk kimia di kebun kelapa.

D. Mengurangi penebangan pohon untuk kayu bakar dan ketergantungan pada bahan bakar tak terbarukan.

Hasil persentase pada indikator memahami masalah sebesar 45% disebabkan siswa hanya mampu mengidentifikasi masalah tingkat dasar belum sampai secara mendalam. Hal ini diperkuat dari alasan penelitian Winarto *et.al* (2022) yang menyatakan bahwa siswa sering kali hanya mampu mengidentifikasi data secara permukaan tanpa memahami hubungan antar variabel secara mendalam.

Indikator kedua yaitu merencanakan penyelesaian. Persentase indikator ini sebesar 35% termasuk dalam karegori kurang. Menurut penelitian Ghinatri *et.al* (2024) siswa sering bingung menentukan strategi atau merumuskan rencana yang tepat untuk pemecahan masalah. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran selama ini kurang melatih keterampilan proses sains, sehingga siswa kesulitan menghubungkan konsep teoretis dengan strategi penyelesaian masalah. Contoh soal disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Soal merencanakan penyelesaian


4. Alasan memilih minyak kampung sebagai bahan bakar adalah rencana yang baik untuk Desa Toribulu karena ....

A. minyak kampung adalah bahan bakar fosil yang mudah didapat.

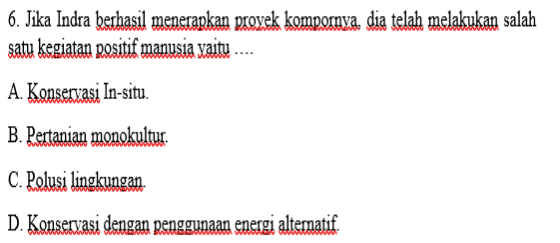
B. kompor minyak kampung tidak menghasilkan asap sama sekali.

C. minyak kampung lebih murah daripada minyak tanah.

D. memanfaatkan potensi lokal (kelapa) yang terbarukan dan mengurangi penebangan pohon.

Indikator ketiga menyelesaikan masalah dengan hasil persentase sebesar 33% dalam kategori kurang. Menurut penelitian Manurung (2023), rendahnya nilai rata-rata pada indikator melaksanakan rencana merupakan dampak dari kurang maksimalnya siswa dalam merencanakan penyelesaian. Akibatnya, penyelesaian masalah menjadi kurang terarah. Adapun contoh soal menyelesaikan masalah disajikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Soal menyelesaikan masalah


6. Jika Indra berhasil menerapkan proyek kompornya, dia telah melakukan salah satu kegiatan positif manusia yaitu ....

A. Konservasi In-situ.

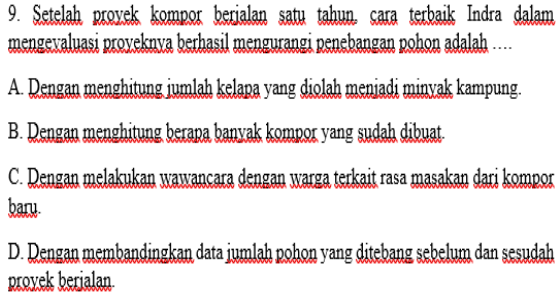
B. Pertanian monokultur.

C. Polusi lingkungan.

D. Konservasi dengan penggunaan energi alternatif.

Indikator keempat yaitu mengevaluasi kembali mendapatkan hasil persentase sebesar 30% dalam kategori kurang. Indikator mengevaluasi kembali merupakan skor persentase terendah. Siswa jarang melakukan pengecekan ulang terhadap solusi yang dihasilkan atau menarik kesimpulan yang logis (Supiyati *et.al*, 2019). Menurut Capraro *et.al* (2013), kelemahan pada aspek evaluasi ini menunjukkan kurangnya kemampuan metakognitif siswa dalam memantau proses berpikir. Contoh soal mengevaluasi kembali disajikan pada Gambar 4.

Gambar 4. Soal mengevaluasi kembali


9. Setelah proyek kompor berjalan satu tahun, cara terbaik Indra dalam mengevaluasi proyeknya berhasil mengurangi penebangan pohon adalah ....

A. Dengan menghitung jumlah kelapa yang diolah menjadi minyak kampung.

B. Dengan menghitung berapa banyak kompor yang sudah dibuat.

C. Dengan melakukan wawancara dengan warga terkait rasa masakan dari kompor baru.

D. Dengan membandingkan data jumlah pohon yang ditebang sebelum dan sesudah proyek berjalan.

Ketika siswa tidak mampu memahami masalah dengan baik, mereka akan kesulitan pada tahap merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi solusi. Kesulitan ini sering terjadi karena siswa kurang terbiasa dalam menyimpulkan jawaban yang telah diberikan. Berdasarkan hasil penelitian Putri *et.al* (2024) menyatakan bahwa modul IPA berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi latihan pemecahan masalah secara intensif, seperti *Project-Based Learning* (*PjBL*) yang terintegrasi *STEM* yang terbukti mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dari kategori rendah ke tinggi (Utomo *et.al*, 2025).

Hasil penelitian yang lain yaitu keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Data ini diperoleh dari hasil observasi keterampilan komunikasi ilmiah saat pembelajaran materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup. Hasil perolehan persentase keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas VIII.A SMP Negeri 1 Toribulu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa

| Indikator | Persentase | Tingkat capaian |
|---|---|---|
| Mencari informasi | 56% | cukup |
| Membaca ilmiah | 31% | kurang |
| Mendengar dan mengamati | 46% | cukup |
| Menulis ilmiah | 33% | kurang |
| Menyampaikan informasi | 31% | kurang |
| Mempresentasikan pengetahuan | 35% | kurang |

Rata-rata total keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas VIII.A adalah 39%, yang termasuk dalam kategori kurang. Indikator yang menonjol adalah keterampilan mencari informasi sebesar 56% serta mendengar dan mengamati sebesar 46% yang berada di kategori cukup. Indikator yang lain seperti membaca ilmiah (31%), menulis ilmiah (33%), menyajikan informasi (31%) dan presentasi (35%) masih dalam kategori kurang.

Persentase indikator mencari informasi dengan tingkat capaian cukup. Menurut Mayani *et.al* (2023), hasil penelitian kurang maksimal pada indikator ini karena kemampuan siswa dalam menelusuri sumber informasi masih belum optimal. Penyebab utamanya adalah preferensi siswa yang lebih memilih

mengakses situs web populer (blog) dibandingkan buku teks atau artikel jurnal ilmiah untuk menjawab pertanyaan. Siswa cenderung menghindari artikel ilmiah karena menganggap bahasanya sulit dipahami dan aksesnya rumit (harus mengunduh terlebih dahulu), sehingga terjadi bias kognitif dalam menafsirkan informasi. Siswa tidak mencantumkan sumber referensi yang valid karena merasa informasi dari blog lebih cepat dan ringkas.

Hasil persentase cukup pada indikator mendengar dan mengamati. Pada aspek ini, siswa cenderung pasif. Meskipun kemampuan mendengarkan cukup baik, kemampuan observasi (mengamati) juga cukup baik, namun masih kurang mendalam. Siswa hanya menyimak video pembelajaran yang diinstruksikan oleh guru.

Hasil persentase membaca ilmiah menunjukkan capaian kurang. Kesalahan dalam menafsirkan bacaan ilmiah ini sering kali dipengaruhi oleh kemampuan konseptual siswa yang rendah, sehingga mereka gagal menangkap esensi data ilmiah yang disajikan. Rendahnya hasil membaca ilmiah berdampak juga pada capaian kurang pada indikator keterampilan menulis ilmiah. Rendahnya keterampilan menulis ilmiah disebabkan oleh minimnya aktivitas menulis siswa, yang lebih sering mengandalkan catatan buku teks daripada mencatat sendiri, serta kebiasaan menyalin (*copy-paste*) laporan ataupun presentasi dari internet tanpa melakukan parafrase. Hasil ini sesuai dengan penelitian Afkarina *et.al* (2024) yang menyatakan bahwa kurangnya latihan menyusun argumen tertulis membuat siswa kesulitan menyajikan bukti ilmiah (*evidence*) dalam bentuk narasi yang terstruktur.

Indikator lain yaitu menyampaikan informasi yang kurang karena siswa hanya mampu presentasi dengan membaca bahan tayang presentasi saja tanpa menjelaskan lebih rinci. Hal ini berdampak pada indikator mempresentasikan pengetahuan yang kurang pada tingkat capaian. Siswa lebih sering menggunakan bahasa sehari-hari (*daily language*) dibandingkan istilah ilmiah (*scientific terminology*) saat berdiskusi atau menjelaskan fenomena, sehingga komunikasi sains menjadi kurang akurat.

Keterampilan komunikasi ini sangat penting untuk ditingkatkan karena merupakan bagian dari *ways of thinking* di abad 21. Rendahnya keterampilan komunikasi ilmiah dapat ditingkatkan dengan pengembangan media interaktif yang dapat membimbing siswa menyusun argumen ilmiah, dengan penerapan model pembelajaran *PjBL-STEM*. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri *et.al* (2025) yang menunjukkan bahwa lembar kerja *PjBL* terintegrasi *STEM* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi sistem ekskresi.

Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa bahan ajar yang tersedia saat ini (buku paket dan LKS statis) belum cukup memfasilitasi keterlibatan aktif siswa (Yunia&Az Zahra, 2022). Siswa butuh media yang tidak hanya memuat materi, tetapi juga memvisualisasikan konsep abstrak dan memandu proses inkuiri (Winarto *et.al*, 2022). Pengembangan media interaktif berbasis *PjBL-STEM* memiliki justifikasi empiris dan teoretis yang kuat. Sesuai prinsip multimedia, media interaktif dapat mengurangi beban kognitif (*extraneous processing*) dan meningkatkan pemrosesan generatif melalui integrasi teks, gambar, dan simulasi (Surjono, 2017). Sesuai dengan penelitian Ghinatri *et.al* (2024) yaitu media seperti

*games* edukasi atau komik interaktif terbukti meningkatkan motivasi dan hasil belajar secara signifikan (*N-gain* 0.72).

Media pembelajaran dapat diintegrasikan dengan *STEM*. Hal ini terbukti pada penelitian Hasanah *et.al* (2023) yaitu media interaktif mampu menghadirkan simulasi fenomena nyata (seperti termodinamika atau sistem peredaran darah) yang sulit diamati secara langsung yang mendukung karakteristik *STEM*. Integrasi teknologi dalam media juga memfasilitasi *engineering design process* (*EDP*) yang menjadi jantung pembelajaran *STEM* (Nulhakim *et.al*, 2020).

Kelebihan *PjBL-STEM* adalah meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa melalui proyek nyata yang relevan, mengembangkan literasi *STEM* serta keterampilan abad ke-21 seperti kreatif, berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi serta mendorong kreativitas dan problem solving, menghubungkan teori dengan praktik, dan memberikan pengalaman nyata untuk menghadapi tantangan dunia nyata (Laboy-Rush, 2011). Model *PjBL-STEM* membutuhkan alat bantu untuk memandu siswa melewati sintaks pembelajaran yang kompleks, mulai dari penentuan pertanyaan mendasar hingga evaluasi. Media interaktif dapat berfungsi sebagai *scaffolding* digital yang memandu siswa langkah demi langkah dalam menyelesaikan proyek dan menyusun laporan ilmiah.

Penelitian terdahulu mengonfirmasi bahwa integrasi *PjBL-STEM* dalam media ajar (seperti LKPD atau modul digital) efektif meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah dan pemecahan masalah dengan kategori tinggi (Reffine *et.al*, 2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif *PjBL-STEM* merupakan salah satu solusi strategis untuk mengatasi rendahnya kompetensi siswa yang ditemukan pada tahap analisis awal.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis penelitian pendahuluan dan kajian literatur, disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi ilmiah siswa saat ini masih berada pada tingkat capaian kurang. Hasil persentase rata-rata seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah sebesar 37,75% dan keterampilan komunikasi ilmiah sebesar 39%. Hasil penelitian ini menjadi landasan empiris yang kuat perlunya pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *PjBL-STEM* yang dapat memfasilitasi latihan intensif pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa.

## REFERENSI

Afkarina, D., Putra, P. D. A., & Lesmono, A. D. (2024). Analisis keterampilan scientific communication siswa SMA melalui pembelajaran STEM-SDGs pada materi pemanasan global. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro, 12*(1), 54–67. https://doi.org/10.24127/jpf.v12i1.9557

Alwanda, R. I., Wakhidah, N., Arum, W. F., Inayah, N., & Ummah, K. (2024). Keterampilan komunikasi sains siswa pada materi listrik dinamis di MTsN Gresik. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, *2*(11), 1–13. https://doi.org/10.62281

Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Slough, S. W. (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics Approach*. Rotterdam: Sense Publishers.

Ghinatri, N., Sari, I. M., & Saepuzaman, D. (2024). Development of New Todame learning media to improve problem-solving skills on Newton's law for high school students. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT), 10*(2), 320–329. https://dx.doi.org/10.29303/jpft.v10i2.7190

Hasanah, S., Parno, Hidayat, A., Supriana, E., Yuliati, L., et al. (2023). Improving students' problem-solving ability through STEM integrated project-based learning with formative assessment on thermodynamics topics. *AIP Conference Proceedings*. https://doi.org/10.1063/5.0125796

Ika, Y. E. (2018). Pembelajaran berbasis laboratorium IPA untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa SMP kelas VII. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah), 2*(2), 101–113. https://doi.org/10.30599/jipfri.v2i2.338

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025). *Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025). *Naskah akademik pembelajaran mendalam: Menuju pendidikan bermutu untuk semua*. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

Laboy-Rush, D. (2011). Integrated STEM education through project-based learning. Learning.com, 12(4), 1–12.

Manurung, I. F. U., Rozi, F., Silalahi, N., & Hudayah, N. (2023). Analisis kemampuan memecahkan masalah dalam pembelajaran IPA melalui penggunaan media pembelajaran Articulate Storyline. *Jurnal Guru Kita*, *8*(1), 27–34. https://doi.org/10.24114/jgk.v8i1.53519

Mayani, C., Maknun, D., & Ubaidillah, M. (2023). Analisis keterampilan komunikasi ilmiah pada pembelajaran biologi. *Science Education and Development Journal Archives (SENDJA), 1*(1), 13–28. https://doi.org/10.59923/sendja.v1i1.2

Nulhakim, L., Karyana, S., & Setiawan, R. (2020). *Karakteristik pembelajaran STEM*. Bandung : SEAMEO QITEP in Science.

Polya, G. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Expanded Princeton Science Library Edition, Princeton University Press, 2004.

Purbaningrum, K. A. (2017). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar. Jurnal Penelitian dan Pendidikan Matematika, 10(2), 40–49.

Putri, M. D., Fadilah, M., Selaras, G. H., & Fajrina, S. (2025). Pengaruh LKPD *PJBL-STEM* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi sistem ekskresi. *Jerkin: Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, 3*(4), 704–711. https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.419

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

bagi siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA, 14*(1), 289-297. https:// doi. org/10.37630/jpm.v14i1.1490

Reffine, Fine., Kristyaningrum, Dwi Hesty., dan Winarto. 2023. Improving creative thinking, problem solving and communication skills of prospective teachers through ethnoscience learning in a basic science concepts course. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(3): 3538–3550. https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.3614

Rokib, I. S., & Imranah, F. (2025). Pengembangan KOMPAS (Komik IPA SMP) interaktif materi sistem pernapasan manusia. *Edukimbiosis: Jurnal Pendidikan IPA, 3*(2), 66–74. https://doi.org/10.35905/edukimbiosis.v3i2.13140

Sugiyono. (2013). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Supiyati, H., Hidayati, Y., Rosidi I. dan Wulandari A.Y.R. 2019. Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan model guided inquiry dengan pendekatan keterampilan proses sains pada materi pencemaran lingkungan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2): 59–67.

Surjono, H.D. 2017. Multimedia Pembelajaran Interaktif Konsep dan Pengembangan. Yogyakarta : UNY Press.

Utomo, L. B., Putra, P. D. A., & Yusmar, F. (2025). Pengembangan modul IPA berbasis STEM SDGs untuk meningkatkan keterampilan komu nikasi ilmiah siswa SMP. *Jurnal Muara Pendidikan, 10*(1), 58–66. https://doi.org/10.52060/mp.v10i1.2902

Winarto, W., Sarwi, S., Cahyono, E., & Sumarni, W. (2022). Developing a problem-solving essay test instrument (PSETI) in the instruction of basic science concepts in ethnoscience context. *Journal of Turkish Science Education, 19*(1), 37–51. https://doi.org/10.36681/tused.2022.108

Yunia, R., & Az Zahra, F. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Terintegrasi Etnosains pada Materi Sistem Peredaran Darah untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *12*(4).

Zumar, M., Ermawan, F., Nuril, A., & Fauziah, M. (2023). *ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH IPA PADA SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL IPA*. https://lentera. publikasiku. id/ index.php