



Pengembangan Modul IPA Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Bagi Siswa SMP

Margaretha Octavia Salsabila Putri¹⁾, Pramudya Dwy Aristya Putra¹⁾, Zainur Rasyid Ridlo¹⁾

¹⁾Universitas Jember

*Corresponding Author: octaviamargaretha11@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini dilakukan untuk menanggapi kesulitan dalam keterampilan pemecahan masalah yang dialami siswa SMP. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi validitas, kepraktisan, dan efektivitas modul IPA berbasis STEM. Fakta dilapangan menyatakan keterampilan pemecahan masalah masih rendah, yang tercermin dari hasil evaluasi PISA tahun 2018. PISA menyatakan penurunan prestasi ilmiah dengan skor 396 dan peringkat 71 dari 79 negara. IPA sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang menantang bagi siswa. Minat yang rendah dari siswa dalam mempelajari IPA dapat berdampak negatif pada perkembangan keterampilan mereka dalam pemecahan masalah. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menerapkan modul pembelajaran IPA berbasis STEM. Modul ini dikembangkan dengan mengikuti model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Modul yang dihasilkan berfungsi sebagai media pembelajaran yang terintegrasi dengan STEM. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa modul ini mendapat nilai validasi sebesar 87%, sementara modul ajar mencapai 92,5%. Kepraktisan modul dinilai sebesar 90,09%. Selain itu, berdasarkan hasil pretest dan posttest, nilai n-gain sebesar 0,56 menunjukkan bahwa modul IPA berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa dengan tingkat kategori yang sedang. Respons siswa terhadap modul tersebut juga sangat positif, dengan nilai angket respon siswa mencapai 89,03% dalam kategori sangat baik.

Kata Kunci: Modul IPA; STEM; Keterampilan Pemecahan Masalah

PENDAHULUAN

Keterampilan menyelesaikan masalah adalah suatu kemampuan yang dimiliki oleh individu, termasuk peserta didik, yang didasarkan pada pengalaman mereka dalam menemukan solusi untuk berbagai masalah yang sedang terjadi (Permata, 2020). Peningkatan keterampilan memecahkan masalah perlu dilakukan guna mengembangkan kapabilitas peserta didik dalam menghadapi beragam tantangan. Salah satu indikator keterampilan memecahkan masalah meliputi pemahaman siswa terhadap masalah yang dihadapi, perencanaan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah, implementasi rencana tersebut secara efektif, dan pengecekan kembali semua langkah yang telah direncanakan oleh siswa (Jayadiningrat & Ati, 2018). Keterampilan memecahkan masalah sering diidentifikasi sebagai tahap berpikir tingkat tinggi. Konsep ini sesuai dengan pandangan Mayer (1983) yang diinterpretasikan oleh (Siswati & Corebima, 2021), yang menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan proses berpikir tingkat tinggi yang menghubungkan pengalaman masa lampau dengan masalah yang dihadapi, kemudian mencari solusi untuk mengatasi masalah tersebut.

Kemampuan pemecahan masalah memiliki signifikansi yang besar bagi siswa SMP karena mampu menggabungkan konsep dan pengetahuan yang sudah dikuasai dengan pengetahuan baru yang diperolehnya, seperti yang dikutip dalam (Siswati & Corebima, 2021). Pembelajaran yang fokus pada keterampilan pemecahan masalah akan mengajarkan siswa untuk berpikir secara sistematis dan logis, melatih mereka untuk tekun, meningkatkan rasa percaya diri, serta membantu mereka menghadapi tantangan (Puadi et al., 2018). Pentingnya keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran IPA terletak pada peranannya yang mendorong peserta didik untuk secara mandiri menemukan konsep pembelajaran. Aktivitas pemecahan masalah juga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari ke dalam situasi dunia nyata.

Proses pembelajaran melibatkan interaksi antara siswa, guru, dan sumber belajar di lingkungan sekolah (El Khuluqo et al., 2022). Perpaduan antara teaching dan learning disebut sebagai pembelajaran. Pembelajaran

IPA melibatkan kegiatan eksplorasi siswa terhadap ilmu pengetahuan, mencakup fakta, proses, teori, produk, dan fenomena alam. Tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam memecahkan berbagai masalah, yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Ramadanti, 2020). Pembelajaran IPA terpadu memiliki potensi untuk merangsang siswa agar berpikir secara kritis dan kreatif, serta mendorong mereka untuk aktif dalam memecahkan masalah. Karenanya, guru berharap agar siswa dapat menguasai IPA terpadu dengan pemahaman yang mendalam (Sarumaha et al., 2022).

Berdasarkan data lapangan, keterampilan pemecahan masalah masih rendah, seperti yang terungkap dalam evaluasi Program for International Student Assessment (PISA) pada tahun 2018. Evaluasi ini mencatat penurunan prestasi ilmiah, dengan skor 396 dan peringkat berada di posisi 71 dari 79 negara. Salah satu aspek penilaian PISA 2018 adalah evaluasi keterampilan pemecahan masalah siswa dalam konteks sains (Marhestian et al., 2023). Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa rendahnya keterampilan pemecahan masalah siswa dapat disebabkan oleh kecenderungan peserta didik untuk bergantung pada penjelasan guru serta kurangnya minat belajar siswa yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran (Purnamasari & Setiawan, 2019).

Salah satu solusi untuk menangani tantangan tersebut adalah dengan menerapkan modul pembelajaran IPA yang didasarkan pada STEM. Modul pembelajaran ini merupakan serangkaian aktivitas pembelajaran tematik yang disesuaikan dengan kurikulum dan mempertimbangkan kemampuan individu setiap peserta didik. Modul memiliki keunggulan dibandingkan buku paket karena fleksibel dalam aksesibilitasnya; siswa dapat mempelajarinya baik di sekolah maupun di rumah. Modul bersifat interaktif, disusun secara sistematis, dan menarik minat siswa. Selain itu, modul menyajikan materi secara menarik agar mudah dipahami oleh siswa, dan menyediakan latihan atau tugas untuk memperkuat pemahaman mereka. Bersamaan dengan kemajuan teknologi, pendidik dapat melakukan berbagai upaya terkait dengan keterampilan abad ke-21 untuk menyesuaikan diri dengan tuntutan dunia pendidikan di era modern, dan salah satunya adalah melalui pendekatan STEM (Akaygun & Aslan-Tutak, 2016). STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan berbagai cabang ilmu, seperti Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika, dengan tujuan meningkatkan kreativitas siswa melalui proses pemecahan masalah (Saija & Tahya, 2023).

Peneliti memiliki inovasi untuk mengembangkan sebuah modul IPA dengan pendekatan STEM agar dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah bagi siswa SMP. Modul yang diciptakan memiliki keunikan karena mengintegrasikan pendekatan ini, yang menitikberatkan pada pemecahan masalah nyata dengan topik yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian yang saya jalani menunjukkan perbedaan signifikan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Irmawati et al., 2021). Penelitian dari Irmawati et al. lebih mengutamakan materi mengenai Sistem Organisme, sedangkan fokus penelitian saya lebih tertuju pada konsep suhu, kalor, dan pemuai. Saya memilih materi tersebut karena dalam kerangka STEM, matematika memiliki peran penting, yang mana dapat diterapkan dalam pemahaman konsep fisika. Tambahan pula, terdapat perbedaan mencolok pada variabel terikat. Sementara penelitian sebelumnya lebih berorientasi pada peningkatan literasi sains, penelitian yang saya lakukan secara khusus bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah. Dalam STEM, pemecahan masalah sering melibatkan penerapan konsep ilmiah dan matematika untuk memecahkan masalah dunia nyata. Siswa perlu menggunakan pengetahuan mereka tentang ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika untuk merumuskan solusi yang efektif. Pada bab 3, terdapat perbedaan dalam pendekatan pengembangan yang digunakan. Penelitian sebelumnya mengadopsi model pengembangan 4D, sedangkan penelitian yang saya lakukan mengadopsi model pengembangan ADDIE. Meskipun model 4D memiliki keunggulan seperti fokus pada kolaborasi dan iterasi yang lebih cepat, serta orientasi yang lebih kuat pada teknologi, model ADDIE sering kali dianggap lebih efektif dalam memastikan kualitas dan efektivitas pembelajaran jangka panjang karena pendekatannya yang terstruktur dan penekanan pada evaluasi yang komprehensif. Berdasarkan konteks masalah yang diidentifikasi dalam penelitian berjudul "Pengembangan Modul IPA Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Bagi Siswa SMP", disimpulkan bahwa pembelajaran IPA di tingkat SMP masih belum efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Oleh karena itu, peneliti memutuskan untuk mengembangkan modul IPA berbasis STEM sebagai solusi.

METODE

Desain penelitian yang digunakan yaitu penelitian dengan model pengembangan ADDIE. Prosedur penelitian ADDIE terdiri dari lima proses diantaranya analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan

evaluasi (Cahyadi 2019). Tempat penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Sukowono pada kelas VII. Peneliti akan melakukan penelitian di kelas VII A dengan jumlah siswa 27 anak. Waktu penelitian dilakukan pada bulan november-desember ditahun ajaran 2023/2024. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: wawancara, dokumentasi, observasi, tes dan lembar validasi

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan metode :

Analisis Kevalidan

Data validasi modul IPA didapatkan melalui lembar penilaian yang di isi oleh validator menggunakan persamaan validitas. Persamaan validitas yaitu :

$$V = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan dari persamaan tersebut ialah

V = persentase validitas.

$\sum x$ = total skor yang didapatkan.

$\sum xi$ = total skor maksimum.

Nilai persentase rata-rata keseluruhan di bagian V kemudian dijadikan acuan untuk mengevaluasi kriteria kevalidan dari aplikasi. Informasi tentang kriteria kevalidan aplikasi tertera dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria validitas

Kriteria Pencapaian Nilai (%)	Tingkat Validitas
25 - 45	Tidak valid
46 - 65	Kurang valid
66 - 85	Cukup valid
86 - 100	Sangat valid

Kepraktisan

Kepraktisan modul dapat dievaluasi melalui penilaian pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis STEM. Persamaan yang menggambarkan kepraktisan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum TSe}{\sum TSh} \times 100\%$$

Keterangan dari persamaan tersebut ialah

P = persentase kepraktisan.

$\sum TSe$ = total skor yang didapatkan

$\sum TSh$ = total skor maksimum

Tabel 2. Kriteria kepraktisan

Kriteria Pencapaian Nilai (%)	Kriteria
25 - 45	Tidak praktis
46 - 65	Kurang praktis
66 - 85	Cukup praktis
86 - 100	Sangat praktis

Keefektifan

Keefektifan modul dapat dinilai dari hasil tes keterampilan pemecahan masalah serta angket respon siswa. Dengan rumus sebagai berikut:

Analisis tes

Tes keterampilan dalam memecahkan masalah dinilai dengan menggunakan skor pretest dan posttest, kemudian dihitung menggunakan rumus N-gain yang pertama kali dikembangkan oleh (Hake, 1998), seperti yang dijelaskan di bawah ini:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan dari persamaan tersebut ialah:

- g = skor rata-rata gain yang dinormalisasi
- S_{post} = rata-rata posttest
- S_{pre} = rata-rata pretest
- S_{max} = skor maksimal

Tabel 3. Kriteria N-gain

N-gain	Keterangan
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Respon angket siswa

Adapun persamaan untuk menghitung persentase respon siswa yaitu :

$$RS = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan dari persamaan tersebut ialah

- RS = respon siswa
- A = skor total yang didapatkan
- B = skor maksimum

Tabel 4. Skor angket respon siswa

Skor respon siswa	Kategori
25 - 45	Tidak baik
46 - 65	Kurang baik
66 - 85	Cukup baik
86 - 100	Sangat baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data dari setiap tahapan ADDIE adalah sebagai berikut:

Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini, peneliti melibatkan diri dalam kegiatan studi pendahuluan, yang mencakup analisis masalah, analisis kebutuhan, dan tinjauan literature. Langkah awal melibatkan analisis masalah yang dimulai dengan identifikasi dan pengumpulan data serta informasi dari lapangan. Hasilnya menunjukkan bahwa selama pembelajaran luring, materi ajar yang digunakan terbatas pada buku cetak. Siswa menghadapi berbagai kendala seperti masalah media pembelajaran yang digunakan kurang menarik, dan keterbatasan sarana dan prasarana sekolah. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang memungkinkan siswa belajar secara fleksibel, kapanpun, dan dimanapun.

Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini, peneliti mulai merancang produk yang didasarkan dari tahap analisis. Desain produk modul dilakukan melalui Microsoft Word untuk menciptakan lembar modul yang berisi petunjuk belajar, video, percobaan, dan latihan soal. Tujuan desain ini adalah untuk membiasakan peserta didik dengan materi tersebut serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Penyusunan isi modul IPA berbasis STEM meliputi identitas kegiatan pelajaran, tujuan pembelajaran, topik/pokok bahasan, serta aktivitas peserta didik yang mencakup indikator keterampilan pemecahan masalah. Adapun contoh penyusunan isi dari modul IPA berbasis STEM dapat dilihat pada gambar 1

PENUGASAN

Saat ini Kota Jember mengalami kenaikan suhu. Saat siang hari, cuaca sangat panas hingga suhunya mencapai 35°C. Suhu yang panas dapat menyebabkan terjadinya pemuaian pada benda padat, cair dan gas. Pemuaian zat padat dapat terjadi pada rel kereta api. Seperti yang kita ketahui, ketika siang hari, rel kereta api akan terpapar panas matahari menyebabkan suhu rel meningkat. Akibatnya rel akan mengalami pemuaian. Hal tersebut membuat rel melengkung atau mematahkan sambungan rel kereta, sehingga menyebabkan kecelakaan ketika kereta melintas.

Jawablah pertanyaan dibawah ini

Konsep STEM

Science	Untuk menghindari efek buruk dari pemuaian tersebut, bagaimana solusinya ?
Technology	Pemuaian pada rel mengakibatkan rel melengkung sehingga sering menyebabkan kecelakaan ketika kereta melintas, untuk mencegah terjadinya kecelakaan, teknologi seperti apa yang harus kita terapkan ?
Engineering	Amatilah video pada link di bawah ini https://youtu.be/NQJcyan9Hsw?si=mmAm3ILDp118HK Tujuan : Peserta didik dapat mengetahui pengaruh suhu pada proses pemuaian Peserta didik dapat mengetahui factor-faktor yang mempengaruhi pemuaian
Mathematics	Panjang batang rel kereta api masing-masing 8 meter, dipasang pada suhu 30°C. Koefisien muai batang rel kereta api $12 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Jika pada suhu 60°C kedua batang rel tersebut saling bersentuhan maka panjang celah antara kedua rel pada suhu 30°C adalah...

Gambar 1. Contoh penyusunan isi dari modul IPA berbasis STEM

Pengembangan (*Development*)

Pengembangan pada tahap ini melibatkan proses pencetakan dengan pembuatan link modul, yang kemudian dipersiapkan untuk proses validasi. Validasi produk modul IPA Berbasis STEM yang bertujuan meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah pada materi suhu, kalor, dan pemuaian kelas VII di SMPN 1 Sukowono, dilakukan melalui uji coba oleh satu dosen pendidikan IPA dan dua guru IPA. Rincian hasil validasi oleh para ahli dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil validasi modul IPA berbasis STEM

No	Aspek yang dinilai	Persentase Validator (%)			Persentase (%)	Kategori
		V1	V2	V3		
1	Validasi Isi	90	85	90	88	Sangat valid
Validasi Konstruk						
2	Aspek Kelayakan Isi	93	93	89	92	Sangat valid
3	Aspek Penyajian	94	78	81	84	Cukup valid
4	Aspek Bahasa	89	86	89	88	Sangat valid
5	Aspek Kegrafikan	92	75	79	82	Cukup valid
Rata-rata Skor		92	83	86	87	Sangat valid

Hasil evaluasi validitas modul IPA berbasis STEM yang terdokumentasi dalam Tabel 4.1 menunjukkan rata-rata validitas mencapai 87%, berada dalam kategori sangat valid. Validitas modul IPA tersebut, seperti yang terlihat dalam tabel, sejalan dengan penemuan oleh (Magdalena et al., 2022), yang mengakui validitasnya secara signifikan dengan skor validator melebihi 80%. Meskipun modul ini telah memenuhi kriteria validitas dari berbagai aspek seperti kelayakan, penyajian, bahasa, isi, dan kegrafikan, beberapa catatan dan saran perbaikan diajukan oleh validator. Revisi pada modul IPA berbasis STEM mencakup: (1) peningkatan dalam pewarnaan modul untuk meningkatkan daya tarik, dan (2) perluasan integrasi yang lebih baik antara komponen STEM dalam penyusunan modul.

Tabel 6. Hasil Validasi modul ajar

No	Aspek yang dinilai	Persentase		
		V1	V2	V3
Informasi umum		37	35	36
1	Identitas modul	87,5	93,73	93,75

No	Aspek yang dinilai	Persentase		
		V1	V2	V3
2	Kompetensi awal	100	75	75
3	Profil pelajar pancasila	100	75	75
4	Sarana dan prasarana	75	100	100
5	Target peserta didik	100	100	100
6	Model dan metode pembelajaran	100	75	87,5
Kompetensi inti		36	38	39
1	Tujuan pembelajaran	87,5	87,5	87,5
2	Pemahaman bermakna	75	100	100
3	Pertanyaan pemantik	100	100	100
4	Kegiatan pembelajaran	87,5	87,5	100
5	Asesmen	91,6	100	100
Persentase tiap validator		91,25%	91,25%	93,75%
Rata-rata persentase keseluruhan		92,5%		

Validasi juga dilakukan pada modul pembelajaran Kurikulum Merdeka. Hasil evaluasi berasal dari rata-rata persentase dari ketiga validator, mencapai 92,5%, yang menempatkannya dalam kategori sangat valid. Seluruh skor validasi tersebut memenuhi kriteria sangat valid. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan yang diutarakan oleh (Nabila et al., 2021), yang menyatakan bahwa suatu produk dianggap layak digunakan apabila memenuhi kriteria validitas pada setiap aspek yang dinilai, berdasarkan hasil penilaian keseluruhan dari semua validator.

Implementasi (*Implementation*)

Proses implementasi dilakukan dengan uji coba modul IPA yang mengintegrasikan pendekatan STEM, yang telah disetujui oleh validator. Buku saku digital tersebut diujicobakan kepada 27 siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Sukowono. Data hasil pengamatan pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis STEM dikumpulkan oleh tiga pengamat selama tiga pertemuan pembelajaran. Hasil analisis data observasi pelaksanaan pembelajaran dapat ditemukan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil observasi keterlaksanaan modul IPA berbasis STEM

Aktivitas Pembelajaran	Peretmuan ke- (%)			Rata-rata (%)	Kategori
	1	2	3		
Pendahuluan	94,4	97,22	97,22	96,28	Sangat praktis
Inti	92,85	72,22	86,11	83,72	Cukup praktis
a. Memberikan penugasan di sekolah	100	100	83	94,33	Sangat praktis
b. Membentuk kelompok	83	83	91,66	85,88	Cukup praktis
c. Memberikan pertanyaan berbasis STEM	91,66	91,66	91,66	91,66	Sangat praktis
d. Menyiapkan alat dan bahan	83	83	83	83	Cukup praktis
e. Melakukan praktikum	91,66	75	83	83,22	Cukup praktis
f. Mengumpulkan data hasil pengamatan	100	91,66	83	91,55	Sangat praktis
g. Menjawab hasil diskusi	100	91,66	75	88,88	Sangat praktis
h. Menyimpulkan hasil praktikum	100	83	91,66	91,55	Sangat praktis
i. Memberikan latihan soal berupa math problem	-	91,66	-	91,66	Sangat praktis
j. Memberikan latihan soal berupa science problem mengenai radiasi	-	83	-	83	Cukup praktis
k. Memberikan latihan soal berupa science problem mengenai konveksi	-	83	-	83	Cukup praktis
l. Memberikan latihan soal berupa science problem mengenai konduksi	-	83	-	83	Cukup praktis
m. Mengerjakan uji kompetensi	-	-	91,66	91,66	Sangat praktis
Penutup	91,67	87,5	91,67	90,61	Sangat praktis

Rata-rata seluruh pertemuan	92,98	85,64	91,67	90,09	Sangat praktis
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	----------------

Berdasarkan evaluasi kepraktisan dari lembar observasi pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis STEM, ditemukan bahwa presentase rata-rata mencapai 90,09%, menunjukkan tingkat praktis yang sangat baik dalam tiga sesi yang diamati oleh tiga orang pengamat. Menurut penjelasan yang disampaikan oleh (Akbar & Sriwiyana, 2011), jika proses pembelajaran yang melibatkan tahap awal, inti materi, dan penutup dilakukan secara efektif, maka hasilnya akan bermanfaat dan dapat dengan mudah digunakan oleh siswa dan guru.

Evaluasi (*Evaluation*)

Efektivitas modul dianalisis menggunakan pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan keterampilan pemecahan masalah dengan metode evaluasi N-gain. Sementara itu, respon siswa terhadap produk dievaluasi melalui penggunaan angket, yang kemudian dihitung menggunakan rumus khusus untuk menghasilkan skor. Hasil analisis dari evaluasi ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Keterampilan pemecahan masalah

Hasil analisis efektivitas penggunaan modul IPA berbasis STEM dihitung menggunakan N-gain dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Efektivitas keterampilan pemecahan masalah

Komponen	Kelas VII A		N-gain <g>	Kategori
	Pretest	Posttest		
Jumlah Siswa	27	27		
Nilai Terendah	10	55	0,56	Sedang
Nilai Tertinggi	55	87		
Rata-rata nilai	38	73	0,56	Sedang

Tabel 8. memperlihatkan bahwa skor N-gain siswa kelas VII A mencapai 0,56, diklasifikasikan dalam kategori sedang. Oleh karena itu, hasil menunjukkan peningkatan pada indikator keterampilan pemecahan masalah setelah penerapan modul IPA berbasis STEM. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Subaki et al., 2022), metode evaluasi yang paling sesuai untuk mengukur prestasi belajar siswa adalah dengan menggunakan tes pre-test dan post-test, terutama dengan memanfaatkan konsep nilai N-gain.

Angket respon siswa

Analisis respon peserta didik bermanfaat untuk mengukur komentar peserta didik setelah menggunakan modul IPA berbasis STEM. Adapun hasil analisis angket respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 9. berikut:

Tabel 9. Hasil analisis angket respon siswa

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Ketertarikan dan Perhatian	89,17%	Sangat Baik
2	Kemudahan	89,23%	Sangat Baik
3	Bantuan Belajar	88,70%	Sangat Baik
Rerata respon siswa		89,03%	Sangat Baik

Hasil analisis angket respon siswa setelah menggunakan modul IPA berbasis STEM pada Tabel 4.8 menunjukkan bahwa persentase rata-rata sebesar 89,03%, sehingga tergolong kategori sangat baik. Seperti yang dipaparkan oleh (Arini & Lovisia, 2019), jika angket respon siswa memberikan skor yang tinggi sesuai dengan standar yang ditetapkan, hal ini menunjukkan bahwa materi pembelajaran yang digunakan berhasil memicu minat peserta didik.

SIMPULAN

Analisis menunjukkan bahwa modul IPA berbasis STEM memiliki validitas, praktikalitas, dan efektivitas yang tinggi dalam mengajar IPA di SMP. Dari pretest dan posttest, terlihat peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa setelah menggunakan modul ini. Respons siswa juga menunjukkan kepuasan yang tinggi terhadap

modul tersebut, sehingga dapat menjadi komponen penting dalam pembelajaran di sekolah. Berdasarkan hasil analisis data, modul IPA berbasis STEM layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran IPA.

Daftar Pustaka

- Akaygun, S., & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56–71.
- Akbar, S., & Sriwiyana, H. (2011). Pengembangan kurikulum dan pembelajaran ilmu pengetahuan sosial. In *Cipta Media*. cipta media.
- Arini, W., & Lovisia, E. (2019). Respon siswa terhadap alat pirolisis sampah plastik sebagai media pembelajaran berbasis lingkungan di SMP Musi Rawas. *Jurnal Thabiea*, 2(2), 95–104.
- El Khuluqo, I., Pd, M., & Istaryatiningtias, D. (2022). *Modul Pembelajaran Manajemen Pengembangan Kurikulum*. Feniks Muda Sejahtera.
- Hake, R. (1998). Analyzing Change/Gain Scores dalam [www.physics.indian.edu/sdi/analysing chaneGain.pdf](http://www.physics.indian.edu/sdi/analysing%20chaneGain.pdf), diakses tanggal, 21.
- Irmawati, I., Syahmani, S., & Yulinda, R. (2021). Pengembangan modul IPA pada materi sistem organ dan organisme berbasis STEM-inkuiri untuk meningkatkan literasi sains. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1(2), 64–73.
- Jayadiningrat, M. G., & Ati, E. K. (2018). Peningkatan keterampilan memecahkan masalah melalui model pembelajaran problem based learning (PBL) pada mata pelajaran kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 2(1), 1–7.
- Magdalena, I., Fadillah, Y., Maharani, R., Ariq, M., & Kusuma, G. (2022). Pengembangan media pembelajaran articulate storyline menggunakan model think pair share di kelas iv sdn karang tengah 07. *ANWARUL*, 2(1), 38–53.
- Marhestian, S., Mahardika, I. K., & Ahmad, N. (2023). Effectivity of Science E-Modules Based on Multiple Representation of Vibration, Wave and Sound to Improve Problem Solving Skills Junior High School Students. *Pillar of Physics Education*, 16(3).
- Nabila, S., Adha, I., & Febriandi, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Berbasis Kearifan Lokal pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal basicedu*, 5(5), 3928–3939.
- Permata, R. D. (2020). Pengaruh permainan puzzle terhadap kemampuan pemecahan masalah anak usia 4-5 tahun. *PINUS: Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 5(2), 1–10.
- Puadi, E. F. W., Habibie, M. I., & others. (2018). Implementasi PBL berbantuan GSP software terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa. *Indomath: Indonesia Mathematics Edcuation*, 1(1), 19–26.
- Purnamasari, I., & Setiawan, W. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi SPLDV ditinjau dari kemampuan awal matematika. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 207–215.
- Ramadanti, E. C. (2020). Integrasi nilai-nilai islam dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Tawadhu*, 4(1), 1053–1062.
- Saija, M., & Tahya, D. (2023). CAN THE ETHNOSCIENCE-BASED INQUIRY LEARNING MODEL IMPROVE STUDENTS SCIENCE PROCESS SKILLS? *Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE)*, 13(1), 40–46.
- Sarumaha, M., Harefa, D., Ziraluo, Y. P. B., Fau, A., Fau, Y. T. V., Bago, A. S., Telambanua, T., Hulu, F., Telaumbanua, K., Lase, I. P. S., & others. (2022). Penggunaan model pembelajaran artikulasi terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA Terpadu. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(3), 2045–2052.
- Siswati, B. H., & Corebima, A. D. (2021). *Pembelajaran IPA & Biologi di Indonesia (belum memberdayakan*

keterampilan berpikir). PT Teguh Ikhyak Properti Seduluran (Penerbit TIPS).

Subaki, A., Rachmawati, R., Widarjo, W., & Djuminah, D. (2022). Determinants of internal audit function on emerging markets: SEM-PLS approach. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 8(3), 812–816.