

PENGEMBANGAN *E-MODUL* IPA BERBASIS POTENSI LOKAL PERKEBUNAN KAHYANGAN JEMBER UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Umi Zahrotul Farhani^{1*}, Ulin Nuha², Rusdianto³
Universitas Jember^{1,2,3}
farhaniumizahrotul@gmail.com¹

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. Pemanfaatan potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dimaksudkan untuk memberikan gambaran nyata kepada siswa tentang materi, sehingga siswa lebih mudah memahaminya melalui contoh-contoh yang ada di sekitarnya. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) model ADDIE yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Panti kelas VII E semester genap tahun ajaran 2024/2025. Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dinyatakan sangat valid digunakan dalam pembelajaran IPA dengan hasil skor sebesar 91,06% yang diperoleh dari validasi e-modul oleh tiga orang ahli. Kepraktisan penggunaan e-modul menunjukkan kriteria sangat praktis dengan skor 90% yang diperoleh dari penilaian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Keefektifan e-modul menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata pretest dari 49 menjadi 85 pada posttest, dengan hasil perhitungan N-gain sebesar 0,70 berada pada kategori tinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa penelitian e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP.

Kata Kunci: *E-modul*, Potensi Lokal, Perkebunan Kahyangan Jember, Keterampilan Proses Sains

PENDAHULUAN

Pembelajaran mempunyai makna berupa upaya disengaja yang difokuskan pada peningkatan keterampilan siswa, yang dilaksanakan melalui pendekatan yang sistematis dan menyeluruh. Pembelajaran IPA adalah kegiatan belajar yang mengharuskan siswa untuk menemukan dan membangun pemahaman mereka sendiri melalui berbagai kegiatan ilmiah (Jumanier et al., 2024). IPA memiliki proses yang disebut sebagai proses ilmiah dengan melibatkan beberapa fase eksperimen seperti observasi, menentukan sebuah permasalahan, menyusun asumsi, menguji asumsi, merumuskan kesimpulan, dan mengomunikasikan temuan (Tyas et al., 2020).

Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah kemampuan siswa menggunakan teknik ilmiah untuk menciptakan, memahami, dan menemukan pengetahuan ilmiah (Hartati et al., 2022). Jiwa (2022) berpendapat bahwa karena keterampilan proses sains diperlukan di setiap tahap metode ilmiah, guru harus membantu siswa mengembangkannya sehingga mereka dapat berlatih menerapkan teknik ilmiah. Siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran di kelas dan mengerti ide-ide dasar dari materi yang diajarkan berkat pengetahuan yang mereka peroleh dari lingkungan mereka. Ini karena siswa yang menemukan informasi baru sendiri dapat menghubungkannya dengan pengetahuan guru, yang memudahkan mereka untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi.

Beberapa fakta yaitu tentang KPS siswa saat ini menunjukkan golongan yang rendah dan dapat ditunjukkan oleh penelitian Santiawati dkk. (2022) yang menjelaskan rata-rata skor KPS siswa SMP Negeri 2 Burneh pada 20 soal yang diujikan memiliki skor 39,7% dari 20 siswa. Adapun penelitian oleh Robiatul dkk. (2020) menemukan bahwa profil keterampilan sains siswa kelas VII di SMPN Kota Sukabumi masih tergolong rendah dengan rata-rata 43,52%. Sementara itu, rata-rata KPS siswa kelas VII dan VIII SMP Imam Nawawi termasuk pada kategori sedang dan rendah, hal ini ditunjukkan oleh perolehan skor terendah adalah pada indikator hipotesis yaitu sebesar 27,3% sehingga rata-rata perolehan skor dari setiap indikator adalah 42,92% (Rahmatullah, 2024).

Meninjau fakta bahwa rendahnya keterampilan proses sains siswa di Indonesia dapat diatasi dengan beberapa solusi, salah satunya adalah dengan mengembangkan bahan ajar terkait kehidupan sehari-hari di lingkungan siswa, contohnya adalah *e-modul* berbasis potensi lokal. *E-modul* adalah bahan ajar berupa modul elektronik yang diakses menggunakan perangkat elektronik seperti *smartphone* dan dibuat secara metodis sesuai dengan kurikulum tertentu (Adhim & Arianto, 2020). *E-modul* dipilih karena aksesibilitas, portabilitas, dan daya tahannya yang lebih besar sebagai sumber daya pengajaran digital (Istiqoma et al., 2023). Agar siswa percaya bahwa pengetahuan yang sudah dipelajari memungkinkan bisa diterapkan dalam keseharian siswa, materi *e-modul* IPA harus lebih relevan dengan potensi lokal dan kehidupan sehari-hari mereka (Dwipayana et al., 2020).

Potensi lokal adalah potensi pada daerah tertentu yang meliputi sumber daya geografis, alam, budaya, sejarah, dan manusia (Anisa, 2017). Potensi lokal seharusnya difungsikan untuk mendukung pemberdayaan sekolah seperti desentralisasi pendidikan (Sarah & Maryono, 2014). Ada

banyak potensi untuk mengintegrasikan pendidikan sains untuk meningkatkan pembelajaran, termasuk memengaruhi sikap siswa terhadap sains dan membantu mereka mengembangkan apresiasi terhadap potensi di lingkungan mereka. Salah satu bahan ajar yang dapat diintegrasikan dengan potensi lokal yaitu *e-modul* berbasis potensi lokal. *E-modul* berbasis potensi lokal dapat meningkatkan kemampuan proses sains siswa dikarenakan mencakup latihan untuk mengenali kejadian alam di lingkungan dan gaya hidup sehari-hari siswa. Jika materi pembelajaran *e-modul* disesuaikan dengan budaya lokal lokalitas siswa, itu akan lebih menarik dan memicu minat mereka untuk belajar.

Mengingat rendahnya keterampilan proses sains siswa SMP di Indonesia dan pentingnya pengintegrasian potensi lokal setempat di lingkungan siswa ke dalam bahan ajar IPA, maka peneliti memutuskan untuk mengembangkan *e-modul* IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. *E-modul* berbasis Potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dipilih untuk memanfaatkan potensi yang ada sehingga memudahkan siswa untuk menyerap materi IPA khususnya tentang Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Selain itu, diharapkan bahwa *e-modul* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP dengan memanfaatkan potensi lokal.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan *E-Modul* berbasis potensi lokal ini akan diujicobakan di SMP Negeri 1 Panti. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subyek penelitian ini adalah siswa dari SMP Negeri 1 Panti. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas VIIIE di SMP Negeri 1 Panti. Pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling*.

Desain pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap meliputi *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Pada tahap *Analyze* dilakukan analisis kebutuhan, analisis siswa, serta analisis kurikulum. Tahap *design* adalah menyusun kerangka e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember yang disesuaikan dengan hasil analisis dan indikator Keterampilan Proses Sains. Tahap *development* adalah merealisasikan produk berdasarkan rancangan kemudian melaksanakan validasi produk yang dilakukan oleh 3 validator ahli. Tahap *implementation* adalah pengimplementasian hasil produk yang dikembangkan dan telah dinyatakan valid pada tahap sebelumnya. Tahap *evaluate* adalah tahap evaluasi yang mencakup instrumen lembar wawancara pada tahap analisis, lembar validitas, lembar observasi keterlaksanaan

pembelajaran menggunakan e-modul, serta lembar *pretest* dan *posttest*.

Pengumpulan data penelitian ini mencakup data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui uji validitas, uji kepraktisan, dan uji efektivitas e-modul. Data sekunder didapat melalui wawancara dan dokumentasi.

Uji validitas menggunakan perhitungan rata-rata skor dengan masing-masing kategori. Skor yang didapat selanjutnya dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$Pv = \frac{\text{Total skor yang dicapai}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P_v = Persentase validitas e-modul

Skor yang diperoleh kemudian dikategorikan ke dalam pengkategorian pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kriteria validitas *E-modul*

Kriteria Validitas	Kategori
$85\% < V \leq 100\%$	Sangat Valid
$70\% < V \leq 85\%$	Valid
$50\% < V \leq 70\%$	Kurang Valid
$V \leq 50\%$	Tidak Valid

(Nesri & Kristanto, 2020).

Uji kepraktisan e-modul didapatkan melalui lembar observasi keterlaksanaan penggunaan produk e-modul. Skor yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan rumus berikut:

$$Pp = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P_p = Persentase kepraktisan e-modul

Skor yang diperoleh kemudian dikategorikan ke dalam pengkategorian pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Kriteria kepraktisan *E-Modul*

Skor Kualitas	Kriteria Kelayakan
$85\% < P \leq 100\%$	Sangat Praktis
$70\% < P \leq 85\%$	Praktis
$50\% < P \leq 70\%$	Kurang Praktis
$P \leq 50\%$	Tidak Praktis

(Wahyuni et al., 2022).

Uji efektivitas e-modul mencakup dua jenis analisis yaitu analisis tes dan analisis angket respon siswa. Efektivitas *e-modul* diperoleh melalui analisis tes dengan

menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* yang selanjutnya dianalisis dengan uji *N-gain* menggunakan rumus berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{(Rata - rata\ posttest) - (Rata - rata\ pretest)}{Skor\ maksimal - (Rata - rata\ skor\ pretest)}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Rata-rata skor gain

Tabel 3. Skala tingkat *N-Gain*

Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998).

Efektivitas *e-modul* juga didapat melalui analisis angket respon siswa. Kemudian dianalisis berdasarkan rumus berikut:

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

Tabel 4. Kriteria respon siswa

Skor	Kriteria
$85\% < P \leq 100\%$	Sangat Baik
$70\% < P \leq 85\%$	Baik
$50\% < P \leq 70\%$	Cukup Baik
$P \leq 50\%$	Tidak Baik

(Wahyuni et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini memiliki tujuan untuk menghasilkan produk pengembangan berupa e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati kelas VII agar memperoleh kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam pembelajaran IPA di SMP Negeri 1 Panti. Tahapan *analyze* bertujuan untuk mencari informasi terkait permasalahan selama pembelajaran dan dilaksanakan melalui observasi dan wawancara dengan guru IPA. Analisis tersebut meliputi analisis kebutuhan, analisis siswa, serta analisis kurikulum.

Tahap *design* adalah merancang kerangka bahan ajar e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan

Nilai dari *N-gain* yang didapat selanjutnya digolongkan berdasarkan kategori tertentu pada tabel berikut.

Keterangan:

P = Respon siswa

A = Total skor yang dicapai

B = Total skor maksimal

Perolehan skor dari rumus tersebut selanjutnya dikategorikan berdasarkan pengkategorian pada Tabel 4 berikut ini.

Jember yang disesuaikan dengan hasil analisis dan indikator keterampilan proses sains serta berdasarkan materi ekologi dan keanekaragaman hayati. Tujuan pembelajaran pada e-modul ini disesuaikan dengan masing-masing 6 indikator keterampilan proses sains, yaitu mengamati, memprediksi, melakukan penyelidikan, menganalisis data dan informasi, mengevaluasi kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil. Penyusunan e-modul IPA berbasis potensi lokal ini menggunakan *Canva*.

Tahap *develop* pada penelitian ini dilakukan validasi yang dilakukan oleh sebanyak tiga orang validator. Validasi tersebut menggunakan instrumen evaluasi berupa lembar validasi yang berdasarkan pada beberapa aspek penilaian yaitu, indikator modul, karakteristik e-modul,

kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafisan, hingga dapat diketahui bahwa e-modul dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi produk kemudian dianalisis berdasarkan aspek

penilaian dan tingkat kevalidan produk e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP bisa diamati dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis validasi *E-Modul*

No	Aspek Penilaian	Persentase Penilaian (%)			Rata-rata (%)	Kategori
		Validator 1	Validator 2	Validator 3		
1	Indikator Modul	92,86	71,43	92,86	85,71	Sangat Valid
2	Karakteristik E-modul	100	78,13	100	92,71	Sangat Valid
3	Kelayakan Isi	98,96	84,90	100	94,62	Sangat Valid
4	Kelayakan Bahasa	90,00	80,00	100	90,00	Sangat Valid
5	Kelayakan Penyajian	87,50	75,00	100	87,50	Sangat Valid
6	Kelayakan Kefrafisan	95,83	95,83	95,83	95,83	Sangat Valid
	Rata-rata (%)	94,19	80,88	98,12	91,06	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 5 hasil analisis validasi e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember memperoleh rata-rata indikator modul sebesar 85,71%, karakteristik e-modul 92,71%, kelayakan isi 94,62%, kelayakan bahasa 90,00%, kelayakan penyajian 87,50%, dan kelayakan kegrafisan 95,83%. Seluruh hasil aspek penilaian tersebut tergolong pada kategori sangat valid. Kemudian didapatkan rata-rata dari seluruh aspek penilaian sebesar 91,06% yang tergolong dalam kategori sangat valid. Didasarkan dari hasil analisis validasi produk maka e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dapat digunakan dengan beberapa revisi dari validator sebelum diterapkan dalam pembelajaran IPA di kelas VII E SMP Negeri 1 Pant.

Sejalan dengan penelitian Zaputra dkk. (2021), bahwa *e-modul* dapat dinyatakan valid jika pada aspek kelayakan isi terdapat kesesuaian dengan tuntutan kurikulum, kesesuaian antara latihan-latihan soal dengan tuntutan materi yang

diajarkan, dan korelasi contoh materi dengan fenomena yang ada di lingkungan sekitar. Kemudian, ia juga menambahkan bahwa e-modul yang valid dari aspek bahasa harus sesuai dengan EYD, menggunakan bahasa komunikatif, mudah dipahami, serta penggunaan simbol yang konsisten.

Tahap *implement* bertujuan untuk mengujicoba produk e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dalam mengukur kepraktisan. Pelaksanaan uji coba dilakukan di SMP Negeri 1 Pant dengan subyek penelitian yaitu siswa kelas VII E sebanyak 32 siswa. Kegiatan pembelajaran dilakukan secara tatap muka. Materi Ekologi dan Keanekaragaman hayati diajarkan dengan menggunakan *e-modul* IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dengan alokasi waktu 5 kali tatap muka sebanyak 10 JP (10×40 menit). Sebanyak tiga observer mengamati dan mengisikan lembar observasi berdasarkan aspek yang sedang diamati. Hasil analisis data kepraktisan e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dapat diamati dalam Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil analisis data kepraktisan *E-Modul*

No.	Aspek yang Diamati	Observer			Persentase (%)	Kategori
		1	2	3		
1	Siswa membuka e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember	100	100	100	100	Sangat Praktis
2	Siswa membaca dan mempelajari e-modul	90	100	100	97	Sangat Praktis
3	Siswa mengerjakan aktivitas dalam e-modul	100	95	100	98	Sangat Praktis
4	Siswa melaksanakan praktikum dalam e-modul	100	100	75	92	Sangat Praktis
5	Siswa dapat mempresentasikan hasil diskusi	75	65	75	72	Praktis
	Rata-rata Skor	93	92	95	90	Sangat Praktis

Hasil analisis data kepraktisan *e-modul* IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember pada Tabel 6 yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa rata-rata kelima pertemuan sebesar 90% dan termasuk kategori sangat praktis. Sehingga, dapat diambil kesimpulan bahwa keterlaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan *e-modul* IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dapat dikatakan sangat praktis.

Hal ini membuktikan bahwa penggunaan e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember pada saat pembelajaran di kelas telah sesuai dengan perangkat pembelajaran yang sudah dirancang yaitu modul ajar dan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran). Produk dianggap praktis apabila dapat diterapkan dengan lancar oleh guru dan dapat diikuti oleh

siswa tanpa mengalami hambatan yang berarti. Hal ini relevan dengan Irawan dan Hakim (2021) yang berpendapat bahwa bahan ajar dapat disebut praktis jika guru dan siswa menggunakan bahan ajar yang mudah diakses di lapangan seperti konten yang mudah dimengerti dan sesuai dengan rencana perancangan peneliti.

Pada tahap *evaluate* dilakukan analisis terhadap hasil tes keterampilan proses sains dan angket respon siswa. Soal *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains berisikan 12 soal isian. Hasil analisis nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains menunjukkan adanya peningkatan. Sehingga, efektivitas e-modul untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dapat diketahui dari hasil perhitungan *N-gain* dan dapat diamati dalam Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil *N-Gain pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains

Komponen	Skor Rata-rata Keterampilan Proses Sains		<i>N-Gain</i>	Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Jumlah Siswa	32	32		
Nilai Terendah	39	69	0,70	Tinggi
Nilai Tertinggi	61	97		
Rata-rata Nilai	49	85		

Tabel 7 memperlihatkan bahwa *N-Gain pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains pada siswa kelas VII E sebesar 0,70 dan termasuk dalam kriteria tinggi. Artinya, sesudah menggunakan e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember materi Ekologi dan Keanekaragaman hayati, siswa mengalami peningkatan keterampilan proses sains dan tergolong dalam peningkatan yang berkategori tinggi. Skor yang diperoleh menunjukkan adanya peningkatan terhadap

keterampilan proses sains siswa. Disamping itu, hasil analisis rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains siswa pada setiap indikator keterampilan proses sains memiliki rata-rata *N-gain* sebesar 0,68 yang termasuk dalam kategori sedang. Artinya, terjadi peningkatan keterampilan proses sains siswa pada setiap indikatornya. Hasil analisis *N-gain* pada setiap indikator keterampilan proses sains siswa kelas VII E dapat diamati dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis *N-gain* setiap indikator keterampilan proses sains siswa

Indikator Keterampilan Proses Sains	Skor Rata-rata (%)		<i>N-Gain</i>	Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Mengamati	38,02	94,27	0,91	Tinggi
Memprediksi	52,60	91,15	0,81	Tinggi
Melakukan Penyelidikan	30,73	76,04	0,65	Sedang
Menganalisis Data dan Informasi	44,27	72,40	0,50	Sedang
Mengevaluasi	58,33	90,63	0,78	Tinggi
Mengkomunikasikan Hasil	71,88	84,38	0,44	Sedang
Skor rata-rata <i>N-Gain</i>			0,68	Sedang

Hasil pencapaian indikator keterampilan proses sains pada tabel 8 diperoleh hasil *N-gain* terendah pada indikator mengkomunikasikan hasil dengan skor 0,44 dan tergolong kriteria sedang. Sedangkan, hasil *N-gain* tertinggi adalah pada indikator mengamati dengan skor 0,91. Maka, diperoleh hasil *N-gain* rata-rata dari setiap indikator keterampilan proses sains adalah sebesar 0,68, skor tersebut termasuk dalam kriteria sedang.

Tercapainya *N-gain* tertinggi pada indikator mengamati disebabkan oleh e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember memiliki materi dan kegiatan penugasan pada aktivitas satu hingga lima yang dirancang cukup efektif untuk menstimulasi indra siswa dalam melakukan pengamatan secara terstruktur dan fokus. Selain itu, kegiatan mengamati cenderung lebih mudah diterapkan dalam proses pembelajaran, misalnya dalam bentuk gambar, video, dan eksperimen sederhana. Siswa menjadi lebih antusias karena kegiatan ini bersifat visual dan menarik, serta tidak terlalu menuntut

kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sependapat dengan penemuan Rustaman (2005), yang menyatakan bahwa mengamati adalah keterampilan dasar dalam proses sains yang paling gampang diarah melalui kegiatan langsung dan penggunaan media konkret.

N-gain pada indikator memprediksi memperoleh skor sebesar 0,81 dan tergolong kategori tinggi. Perolehan skor *N-gain* pada indikator ini menunjukkan bahwa kemampuan memprediksi meningkat karena siswa mulai memahami hubungan sebab-akibat dalam suatu fenomena yang tertuang pada aktivitas dalam e-modul yang memuat indikator memprediksi. Purtadi dkk. (2023) berpendapat bahwa pembelajaran berbasis inkuiri secara efektif meningkatkan keterampilan proses sains, termasuk kemampuan memprediksi, dengan melibatkan siswa dalam proses penemuan dan pemecahan masalah.

Indikator melakukan penyelidikan memperoleh skor sebesar 0,65 yang termasuk kategori sedang. Perolehan skor tersebut menunjukkan adanya peningkatan

namun tidak signifikan karena keterampilan ini memerlukan bimbingan lebih intensif dan pengalaman berulang. Siswa belum terbiasa merancang penyelidikan sendiri atau masih kesulitan dalam memilih langkah-langkah yang tepat dalam penyelidikan. Peningkatan ini disebabkan oleh terdapat indikator melakukan penyelidikan pada setiap aktivitas dalam e-modul yang melatih siswa untuk merancang penyelidikan. Menurut Idham dan Sunarti (2024), untuk meningkatkan keterampilan menyelidiki secara efektif dapat menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing, tetapi memerlukan peran aktif guru untuk memberikan petunjuk, karena siswa pemula masih belum bisa melakukan penyelidikan secara mandiri dengan baik.

Indikator menganalisis data dan informasi memperoleh *N-gain* dengan skor 0,50 dan termasuk kategori sedang. Artinya, pada indikator ini memperlihatkan adanya peningkatan pada kemampuan keterampilan proses sains siswa namun tidak signifikan. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa siswa mengalami kesulitan dalam mencatat data secara teliti. Peningkatan kemampuan siswa pada indikator ini juga disebabkan oleh adanya indikator menganalisis data dan informasi pada setiap aktivitas dalam e-modul. Dalam studi oleh Wijayanti dan Antika (2024), ditemukan bahwa keterampilan mencatat dan mengelola data berkembang lebih lambat dibanding keterampilan lain karena siswa sering kali menganggap bagian ini sebagai tugas administratif, bukan proses ilmiah yang penting.

N-gain pada indikator mengevaluasi kesimpulan memperoleh skor sebesar 0,78 dan tergolong dalam kategori tinggi. Perolehan skor yang tinggi ini membuktikan bahwa pembelajaran

menggunakan e-modul dapat dikatakan berhasil dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir reflektif dan analitis serta membuat kesimpulan karena terdapat indikator ini dalam setiap aktivitas pada e-modul. Purtadi dkk., (2023) memberikan pernyataan bahwa untuk berpikir kritis dan mengevaluasi informasi secara mendalam, siswa dapat didorong dengan menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri yang berkontribusi pada peningkatan keterampilan evaluasi dan membuat kesimpulan.

Indikator mengkomunikasikan hasil menunjukkan skor *N-gain* terendah yaitu 0,44 dan termasuk dalam kategori sedang. Hasil ini mencerminkan bahwa kemampuan siswa dalam menyampaikan informasi ilmiah, baik secara lisan maupun tertulis meningkat namun tidak secara signifikan. peningkatan pada indikator ini juga disebabkan oleh terdapat aktivitas yang memuat indikator mengkomunikasikan hasil pada e-modul, sehingga siswa dilatih untuk menunjukkan hasil diskusi di depan kelas.

Dilihat dari hasil analisis *N-gain* tersebut memperlihatkan bahwa penggunaan produk e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember pada sebelum dan sesudah pelaksanaan proses pembelajaran di kelas mengalami peningkatan yang cukup signifikan.

Angket respon siswa dimaksudkan untuk mengukur respon atau tanggapan dari siswa terhadap penggunaan e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember untuk meningkatkan keterampilan proses sains selama proses pembelajaran. Adapun hasil analisis respon siswa kelas VII E SMP Negeri 1 Panti dapat diamati dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis respon siswa

Aspek yang Diamati	Persentase (%)	Kategori
Ketertarikan	87	Sangat Baik
Materi	88	Sangat Baik
Bahasa	92	Sangat Baik
Rata-rata Respon Siswa	89	Sangat Baik

Hasil analisis respon siswa dalam Tabel 9 pada aspek penilaian memperoleh persentase penilaian dengan rincian sebagai berikut, aspek ketertarikan skor sebesar 87% yang tergolong kategori sangat baik, aspek materi skor sebesar 88% yang tergolong kategori sangat baik, dan aspek bahasa skor sebesar 92% yang tergolong kategori sangat baik. Setelah itu, diperoleh persentase rata-rata dari seluruh aspek angket respon siswa sebesar 89% dan termasuk dalam kategori sangat baik.

Nilai angket respon pada aspek ketertarikan didapatkan persentase skor yaitu 87% dan tergolong dalam kategori sangat baik. Perolehan skor tersebut menandakan bahwa siswa menunjukkan ketertarikan dalam belajar menggunakan e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember. Menurut Ahmat Fatoni Rizal dkk. (2021) e-modul dapat menarik minat siswa karena dalam e-modul terdapat fitur-fitur yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar. Pernyataan ini relevan dengan pernyataan Raqzitya dan Agung (2022) bahwa dalam pembelajaran, penyampaian konten tidak hanya bergantung pada aspek bacaan, namun juga didukung oleh komponen lainnya seperti gambar, video, dan animasi.

Aspek materi memperoleh skor persentase yaitu 88% dan tergolong dalam kategori sangat baik. Skor tersebut membuktikan bahwa siswa merasa bahwa materi yang disajikan dalam e-modul memberikan kemudahan bagi mereka selama belajar. Kemudahan tersebut dikarenakan materi yang tersaji dalam e-modul sesuai dengan potensi lokal di daerahnya. Ini sejalan dengan pernyataan Sahil dkk. (2023) bahwa materi dalam e-modul disusun dengan menghubungkannya

pada nilai-nilai potensi lokal di sekitar siswa, sehingga mereka lebih mudah memahami materi melalui lingkungan alam sekitarnya.

Aspek bahasa pada angket respon siswa memperoleh skor persentase 92% yang termasuk dalam pengkategorian sangat baik. Perolehan skor tersebut membuktikan bahwa siswa merasa mudah memahami materi dikarenakan bahasa yang digunakan sangat jelas dan mudah dimengerti. Pernyataan tersebut relevan dengan pernyataan Muzijah dkk. (2020) bahwa e-modul berfungsi sebagai bahan ajar yang mendukung siswa menggunakan bahasa yang komunikatif dan interaktif, sehingga mempermudah pemahaman materi pelajaran. Berdasarkan hasil tes keterampilan proses sains dan angket respon siswa memperoleh dampak yang positif baik pada siswa, guru maupun sekolah. Dampak terhadap siswa yaitu terjadinya peningkatan keterampilan proses sains dan peningkatan minat belajar. Sementara itu, dampak terhadap guru yaitu tersedianya bahan ajar kontekstual yang sesuai dengan kebutuhan sehingga mampu membuat siswa tertarik mengikuti pembelajaran. Dampak terhadap sekolah yaitu terjadinya peningkatan kualitas pembelajaran IPA, dikarenakan memiliki bahan ajar inovatif yang mendukung proses pembelajaran abad 21. Dengan demikian, e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember dapat disimpulkan efektif digunakan dalam pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari pengembangan e-modul IPA berbasis potensi lokal Perkebunan Kahyangan Jember untuk meningkatkan

keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA di SMP Negeri 1 Panti dapat disimpulkan sebagai berikut. Validitas produk e-modul memperoleh rata-rata skor 91,06% dan termasuk dalam kategori sangat valid dan layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA. Kepraktisan penggunaan produk e-modul memperoleh rata-rata skor 90% dan termasuk dalam pengkategorian sangat praktis untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. Efektivitas penggunaan e-modul didapatkan dari hasil analisis data *pretest* dan *posttest N-gain* dan mendapatkan rata-rata skor sebesar 0,70 yang dikategorikan kriteria tinggi dan angket respon siswa mendapatkan rata-rata skor 89% dan dikategorikan kriteria sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhim, M. F., & Arianto, F. (2020). Pengembangan E-Modul Citra Bitmap untuk Siswa Kelas XI Multimedia di SMK INFORMATIKA "SUMBER ILMU" TULANGAN. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 10(21), 1–8.
- Ahmat Fatoni Rizal, Purwaningrum, J. P., & Rahayu, R. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Minat Belajar Siswa. *Koordinat Jurnal MIPA*, 2(2), 1–14. <https://doi.org/10.24239/koordinat.v2i2.26>
- Anisa, A. (2017). Meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran IPA berbasis potensi lokal Jepara. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i1.8607>
- Dwipayana, P. A. P., Redhana, I. W., & Juniartina, P. P. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Konteks Budaya Lokal Untuk Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 3(1), 49–60. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPPSI/article/view/24628>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., & Andang, A. (2022). Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Biologi. *JHIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5795–5799. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i12.1190>
- Idham, A. Z., & Sunarti, T. (2024). Analisis Hasil Riset Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. 13(1), 63–69.
- Irawan, A., & Hakim, M. A. R. (2021). Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Matematika pada Materi Himpunan Kelas VII SMP/MTs. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 91–100. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v10i1.2934>
- Istiqoma, M., Nani Prihatmi, T., & Anjarwati, R. (2023). Modul Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Mandiri. *Prosiding SENIATI*, 7(2), 296–300. <https://doi.org/10.36040/seniati.v7i2.8016>
- Jumaniar, J., Rusdianto, & Ahmad, N. (2024). Pengembangan E-Modul Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Keterampilan Proses SAINS Siswa SMP. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1094–1104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7232>

- Muzijah, R., Wati, M., & Mahtari, S. (2020). Pengembangan E-modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning untuk Melatih Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 89. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i2.20516>
- Nesri, F. D. P., & Kristanto, Y. D. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 480. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925>
- Purtadi, S., Suyanta, S., & Rohaeti, E. (2023). Science Process Skills as Learning Outcomes in Inquiry-Based Learning: A Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 1403–1414. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.4774>
- Rahmatullah, R. (2024). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Imam Nawawi Analysis of Science Process Skills of Imam Nawawi Junior High School Students. *Harati – Journal of Science Education*, 1(1), 1–5.
- Raqzitya, F. A., & Agung, A. A. G. (2022). E-Modul Berbasis Pendidikan Karakter Sebagai Sumber Belajar IPA Siswa Kelas VII. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 108–116. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU/article/view/41590>
- Robiatul, L., Setiono, S., & Suhendar, S. (2020). Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII SMP Pada Materi Ekosistem. *Biodik*, 6(4), 519–525. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i4.10295>
- Sahil, J., Haerullah, A., Hasan, S., & Majid, I. (2023). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Biologi Kelas X SMA Berbasis Potensi dan Kearifan Lokal Menggunakan Aplikasi Canva Design. *Edukasi*, 21(3), 592–605. <https://doi.org/10.33387/j.edu.v21i3.6747>
- Santiawati, S., Yasir, M., Hidayati, Y., & Hadi, W. P. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Smp Negeri 2 Burneh. *Natural Science Education Research*, 4(3), 222–230. <https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8435>
- Sarah, S., & Maryono. (2014). Keefektifan pembelajaran berbasis potensi lokal dalam pembelajaran fisika SMA dalam meningkatkan living values siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 02(01), 6–13.
- Tyas, R. A., Wilujeng, I., & Suyanta, S. (2020). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis discovery learning terintegrasi jajanan lokal daerah terhadap keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 114–125. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.28459>
- Wahyuni, S., Wulandari, E. U. P., Rusdianto, Fadilah, R. E., & Yusmar, F. (2022). Pengembangan Mobile Learning Module Berbasis Android Untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa Smp. *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 125–134. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.266>
- Wijayanti, T. F., & Antika, R. N. (2024). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan Analisis Kebutuhan Bahan Ajar: Studi Kasus Mata Kuliah Asesmen Pembelajaran Biologi*. 6(2), 1806–1813.
- Zaputra, R., Festiyed, F., Adha, Y., & Yerimadesi, Y. (2021). Meta-Analisis: Validitas Dan Praktikalitas Modul Ipa Berbasis Saintifik. *Bio-Lectura*, 8(1), 45–56. <https://doi.org/10.31849/bl.v8i1.6039>