

# Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis *Problem-Based Learning* Terintegrasi Isu Kemaritiman

Dios Sarkity<sup>1\*</sup>, Adam Fernando<sup>1</sup>

<sup>1\*</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

Dikirim: September 2022; Diterima: November 2022; Publikasi: November 2022

**ABSTRACT.** Indonesia is one of the largest maritime countries in the world which is relatively slow in integrating maritime knowledge in classroom learning. The integration of maritime knowledge into classroom learning is important to instill marine knowledge in students and make students more sensitive to maritime issues. One of the ways to integrate maritime knowledge is through integrated science learning whose study fields are closely related to the environment. By having marine knowledge, students are expected to be able to provide solutions to overcome maritime problems. The purpose of this research was to develop a valid, practical, and effective integrated science module based on integrated *problem-based learning* on maritime issues. This development research was carried out with the stages of the ADDIE development model. Data on the results of the validity and practicality tests were analyzed using a Likert Scale and the results of the effectiveness test were analyzed using the N-gain Score. The results of the validity test involving lecturers and teachers showed that the module was in a very valid category for material and graphical aspects. The results of practicality tests by teachers and students also showed that the module was very practical for all indicators. The results of the effectiveness test showed an increase in student learning outcomes in the high category. These results indicate that the module is feasible to be implemented in integrated science learning.

**Keywords:** *Integrated science, Maritime issues, Module, Problem-based learning*

**ABSTRAK.** Indonesia merupakan salah satu negara maritim terbesar di dunia yang terbilang lambat dalam mengintegrasikan pengetahuan kemaritiman dalam pembelajaran di kelas. Integrasi pengetahuan kemaritiman ke dalam pembelajaran di kelas penting dilakukan untuk menanamkan pengetahuan kelautan kepada peserta didik dan menjadikan peserta didik lebih peka terhadap isu-isu kemaritiman. Integrasi pengetahuan kemaritiman salah satunya dapat dilakukan melalui Mata Pelajaran IPA yang bidang kajiannya erat dengan lingkungan. Dengan memiliki pengetahuan tentang kelautan, peserta didik diharapkan dapat memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan-permasalahan kemaritiman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan Modul IPA berbasis *Problem based learning* terintegrasi isu-isu kemaritiman yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan tahapan model pengembangan ADDIE. Modul yang telah dikembangkan diuji validitasnya dengan melibatkan beberapa validator. Data hasil uji validitas dan praktikalitas dianalisis dengan menggunakan Skala Likert serta hasil uji efektivitas dianalisis menggunakan *N-gain Score*. Hasil uji validitas dengan melibatkan Dosen dan Guru menunjukkan bahwa modul berada pada kategori sangat valid untuk aspek materi dan aspek kegrafisan. Hasil uji praktikalitas oleh guru dan siswa juga menunjukkan bahwa modul sangat praktis untuk semua indikator. Hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa modul layak diimplementasikan di dalam pembelajaran IPA.

**Kata Kunci:** IPA Terpadu, Isu Kemaritiman, Modul, *Problem-based learning*.

\*Penulis korespondensi

Alamat surel: [diossarkity@umrah.ac.id](mailto:diossarkity@umrah.ac.id)

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara maritim terbesar di dunia. Dibandingkan negara maritim lainnya, Indonesia tidak lebih cepat dalam mengintegrasikan pengetahuan kemaritiman di dalam pembelajaran (Hindrasti, 2018). Jepang sebagai negara maritim memiliki “Rencana Dasar Kebijakan Kelautan” yang menganjurkan pendidikan tentang laut untuk diperkaya di jenjang Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah (Matsumoto et al., 2017). Kanada yang juga merupakan negara maritim memiliki mata pelajaran kelautan di Sekolah Menengah Atas (Guest et al., 2015).

Kepulauan Riau merupakan provinsi maritim terbesar di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari wilayah Kepulauan Riau yang terdiri atas 96% merupakan wilayah laut dan 4% merupakan wilayah daratan dengan jumlah pulau sebanyak 2.408 (Kemlu, 2017). Kepulauan Riau memiliki banyak potensi maritim (Manik et al., 2019) yang bisa diintegrasikan ke dalam pembelajaran yang dikemas dalam suatu pengetahuan kemaritiman (Hindrasti, 2018).

Integrasi pengetahuan kemaritiman sangat penting dilakukan ke dalam pembelajaran khususnya di wilayah Kepulauan Riau. Salah satunya dapat dilakukan melalui Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Hal ini akan menciptakan pembelajaran kontekstual dengan mengkaitkan pembelajaran dengan permasalahan sehari-hari di sekitar wilayah tempat tinggal siswa. Dalam penerapannya, pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa (Brinus et al., 2019), kemampuan penalaran siswa (Maryati, 2018), serta kemampuan berpikir kritis siswa (Zubaidah, 2017).

Integrasi pengetahuan kemaritiman harus sejalan dengan penguasaan berbagai keterampilan agar siswa mampu menghadapi tantangan dunia kerja abad 21. Salah satu keterampilan yang harus dikuasai siswa khususnya melalui pembelajaran IPA adalah kemampuan pemecahan masalah (Fitri et al., 2020; Maemanah et al., 2019; Meika & Sujana, 2017; Zubaidah, 2016). Kemampuan pemecahan masalah sangat penting dikembangkan melalui pembelajaran IPA karena pada hakikatnya IPA merupakan produk pengetahuan yang diperoleh melalui proses penemuan atau pemecahan masalah (Dinatha et al., 2017). Dengan menguasai kemampuan pemecahan masalah, siswa dapat menemukan solusi berbagai masalah melalui berbagai tahap pemecahan masalah yang dilandasi dengan konsep tepat (Al Ayubi et al., 2018; Gunantara et al., 2014; Sarkity et al., 2016).

Ketidakmampuan siswa dalam memecahkan masalah disebabkan kurangnya penguasaan konsep siswa (Doktor et al., 2015; Ibrahim & Rebello, 2012; Sarkity et al., 2016). Siswa yang tidak memiliki kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat dari inkonsistensi dalam cara memecahkan masalah-masalah yang berbeda tetapi dilandasi oleh konsep yang sama (De Cock, 2012; Lin & Singh, 2013; Sockalingam & Schmidt, 2013).

Untuk menjadikan siswa khususnya di Provinsi Kepulauan Riau lebih melek terhadap permasalahan-permasalahan kemaritiman melalui pembelajaran IPA, maka diperlukan suatu bahan ajar yang tepat. Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah Modul IPA berbasis *problem-based learning*. *Problem-based learning* dapat memberikan berbagai manfaat diantaranya adalah memberikan pemahaman konsep secara mendalam (Golightly & Raath, 2015) serta meningkatkan penalaran ilmiah (Alghasham, 2012) dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Lozano et al., 2015; Rahayu & Ismawati, 2019; Sarkity et al., 2016).

Modul pembelajaran IPA berbasis *Problem based learning* juga telah dikembangkan melalui berbagai penelitian (Anjarwati et al., 2018; Sari et al., 2019; Serevina et al., 2018) tetapi belum menyertakan isu kemaritiman. Pentingnya isu kemaritiman diintegrasikan ke dalam modul berbasis *Problem based learning* untuk siswa di Provinsi Kepulauan Riau adalah untuk membuat siswa lebih melek terhadap isu kemaritiman yang ada di sekitarnya sehingga siswa terlatih untuk memecahkan isu-isu tersebut. Pengintegrasian isu kemaritiman dapat dilakukan di dalam pembelajaran, salah satunya melalui pembelajaran IPA. Dengan mengkaitkan isu yang berkaitan dengan kondisi wilayah serta kearifan lokal di sekitar wilayah tempat tinggal siswa, siswa menjadi lebih memahami secara mendalam mengenai isu-isu tersebut serta mampu menjelaskannya secara ilmiah (Novitasari et al., 2017; Pamungkas et al., 2017; Saputra et al., 2016). Isu kemaritiman yang bisa diintegrasikan ke dalam pembelajaran khususnya pembelajaran IPA di antaranya adalah isu-mengenai lingkungan laut (Indonesia, 2019; Nurhasanah et al., 2015) serta isu transportasi laut (Kadarisman, 2017). Modul yang akan dikembangkan dalam bentuk cetak mengingat banyaknya wilayah di Kepulauan Riau dengan jaringan kurang memadai serta kondisi perekonomian yang menyebabkan tidak meratanya siswa yang memiliki *smartphone* ataupun laptop (Sarkity & Fernando, 2021).

Berdasarkan pemaparan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan modul IPA berbasis *Problem based learning* terintegrasi isu-isu kemaritiman yang valid, praktis, dan efektif.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dengan menguji keefektifannya (Sugiyono, 2012). Produk yang dihasilkan berupa Modul IPA Terpadu berbasis PBL terintegrasi isu kemaritiman. Tahapan penelitian ini mengikuti model penelitian dan pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 tahap utama yaitu *Analysis, Design, Development, Impelementation*, dan *Evaluation* (McGriff, 2000).

Pada tahap *analysis*, dilakukan analisis kebutuhan bahan ajar, kurikulum dan materi, serta karakteristik dan permasalahan yang dialami peserta didik. Pada tahap *design*, dilakukan penyusunan kerangka modul serta kisi-kisi instrumen validitas, praktikalitas dan efektifitas. Pada tahap *Development*, dilakukan pengembangan modul kemudian modul akan diuji validitasnya terhadap aspek materi dan kegrafisan dengan melibatkan validator yang merupakan Dosen dan Guru. Pada tahap implementasi, dilakukan uji praktikalitas oleh Guru dan Siswa serta uji efektivitas terhadap siswa.

Pada uji validitas produk, aspek yang dinilai oleh validator baik pada aspek materi maupun aspek kegrafisan disesuaikan dengan standar modul ajar menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP, 2017). Aspek materi yang dinilai meliputi komponen kelayakan isi, komponen penyajian, dan komponen kebahasaan. Aspek kegrafisan yang dinilai meliputi ukuran modul, tampilan cover modul, dan tampilan isi modul.

Pada tahap uji praktikalitas oleh siswa, aspek yang dinilai meliputi kemudahan dalam penggunaan modul, efektivitas waktu pembelajaran, daya Tarik, dan manfaat (Sukardi, 2008). Untuk praktikalitas oleh guru terdapat penambahan indikator berupa kemudahan dalam penginterpretasian oleh guru. Analisis data uji validitas dan praktikalkitas dilakukan dengan menggunakan skala likert. Kategori kevalidan dan kepraktisan produk (Riduwan, 2008) ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kategori kevalidan produk

No.	Nilai	Kategori Kevalidan	Kategori kepraktisan
1	$75\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Valid (SV)	Sangat Praktis (SP)
2	$50\% \leq P < 75\%$	Valid (V)	Praktis (P)
3	$25\% \leq P < 50\%$	Tidak Valid (TV)	Tidak Praktis (TP)
4	$0\% < P < 25\%$	Sangat Tidak Valid (STV)	Sangat Tidak Praktis (STP)

Analisis data hasil uji efektivitas dilakukan menggunakan *N-gain score* (Hake, 1998) untuk melihat peningkatan skor siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dengan rumus berikut.

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

Keterangan:

- $\langle g \rangle$  = besar peningkatan skor
- $S_{post}$  = rata-rata skor post-test
- $S_{pre}$  = rata-rata skor pre-test
- $S_{max}$  = skor maksimum
- $S_{min}$  = skor minimum

Kriteria peningkatan skor dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Kriteria peningkatan *N-gain score*

No.	<i>N-gain score</i>	Kategori Peningkatan
1	$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
3	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini akan dipaparkan dalam tiga bagian yang merupakan tiga tahapan utama dari Model ADDIE yaitu *analysis, Design, dan Development*. Adapun hasil dari ketiga tahapan penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

### 1. Analisis

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis kebutuhan bahan ajar, analisis kurikulum dan materi, serta analisis peserta didik dengan hasil sebagai berikut.

#### a. Analisis kebutuhan bahan ajar

Hasil wawancara yang dilakukan terhadap salah seorang guru IPA di SMP N 7 Tanjungpinang yang telah memiliki pengalaman mengajar selama 5 tahun di sekolah tersebut dan juga sudah pernah mengajar semua tingkatan kelas baik Kelas 7, Kelas 8, maupun Kelas 9, menunjukkan bahwa selama ini belum pernah ada guru IPA yang mengembangkan bahan ajar sendiri. Selama ini guru cenderung menggunakan bahan ajar yang sudah ada. Selama pembelajaran online yang dilaksanakan selama pandemi, bahan ajar yang digunakan guru adalah Video, Gambar dan Lembar Kerja Peserta Didik. Meskipun guru pernah mengkaitkan materi dengan masalah laut pada materi-materi yang relevan seperti tekanan hidrostatik, tetapi selama ini belum ada bahan ajar khusus yang membahas tentang masalah IPA yang berhubungan dengan kelautan.

Hasil wawancara terhadap guru IPA juga didukung dengan hasil survei kebutuhan bahan ajar terhadap 67 siswa SMP N 7 Tanjungpinang yang berada kelas 8 dan kelas 9. Hasil survei kebutuhan bahan ajar terhadap siswa dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

**Tabel 3.** Hasil analisis kebutuhan bahan ajar terhadap siswa

No.	Aspek	Jumlah siswa (%)
1	Kecintaan terhadap lingkungan laut	98,5
2	Minat dalam mempelajari topik dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan laut	92,5
3	Kemenarikan materi IPA yang berhubungan dengan laut	88,1
4	Minat dalam belajar menggunakan modul yang berisikan topik tentang laut	83,6
5	Minat dalam pengembangan modul IPA yang berhubungan dengan laut	82,1
6	Minat dalam pengembangan modul IPA yang memfasilitasi dalam memecahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan laut	86,6

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa lebih dari 90% siswa memiliki kecintaan terhadap lingkungan dan laut dan minat dalam mempelajari topik-topik yang berhubungan dengan laut. Sebanyak 88,1% siswa juga menyatakan bahwa materi IPA yang berhubungan dengan laut adalah materi yang menarik. Selanjutnya lebih dari 80% siswa menyatakan kesetujuan pada pengembangan modul IPA yang berisikan topik tentang laut dan dapat memfasilitasi siswa dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan laut.

#### **b. Analisis kurikulum dan materi**

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap Guru IPA SMP N 7 Tanjungpinang, pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2022-2023 SMP N 7 Tanjungpinang mulai menggunakan kurikulum merdeka pada Kelas 7. Kelas 8 dan Kelas 9 tetap menggunakan kurikulum 2013 sesuai dengan kurikulum yang digunakan pada siswa-siswa sejak awal memasuki SMP. Agar modul yang dikembangkan bisa digunakan untuk tahun ajaran berikutnya maka peneliti akan mengembangkan modul dengan mengacu pada kurikulum merdeka.

Berdasarkan analisis materi yang dilakukan dengan melihat Capaian Pembelajaran IPA SMP pada Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka (Kemdikbudristek, 2022), materi-materi pokok yang berhubungan dengan laut yang akan disajikan di dalam modul dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Materi IPA yang berhubungan dengan laut

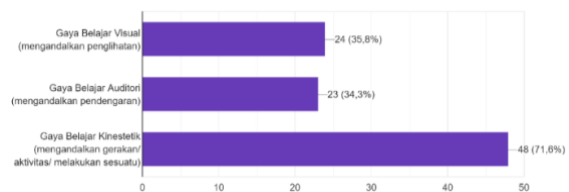
No.	Capaian Pembelajaran	Materi
1	Peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta	Klasifikasi Makhluk Hidup Laut

	memisahkan campuran sederhana.	
2	Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim.	a. Interaksi Makhluk Hidup dan Lingkungan Laut. b. Pencemaran Lingkungan Laut c. Laut dan Perubahan Iklim
3	Peserta mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam gerak dan gaya (force), memahami hubungan konsep usaha dan energi, mengukur besaran suhu yang diakibatkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus dapat membedakan isolator dan konduktor kalor.	Suhu dan Kalor Jenis Air Laut
4	Peserta didik memahami gerak, gaya dan tekanan, termasuk pesawat sederhana.	Tekanan Hidrostatik dan Hukum Archimedes

### c. Analisis peserta didik

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap Guru IPA bahwa siswa di SMP N 7 Tanjungpinang cenderung menyukai pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif. Untuk permasalahan di dalam pembelajaran, belum ditemukan permasalahan yang berarti hanya saja karena IPA ini merupakan mata pelajaran yang terintegrasi dari bidang fisika, kimia, dan biologi, maka minat belajar siswa saat pembelajaran IPA dapat berbeda tergantung dari materi yang sedang dipelajari. Untuk siswa yang tidak suka berhitung, siswa cenderung lebih bersemangat ketika mempelajari materi-materi yang berhubungan dengan biologi. Sebaliknya, siswa yang cenderung lebih suka berhitung daripada menghafal, lebih bersemangat ketika mempelajari materi-materi yang berhubungan dengan matematika. Untuk bahan ajar

sendiri, siswa cenderung menyukai bahan ajar yang menggunakan gambar-gambar dan warna-warna yang menarik. Hasil survei terhadap siswa juga mendukung jawaban yang diberikan oleh guru dimana sebanyak 71,6% siswa menyukai pembelajaran dengan melakukan sesuatu ataupun aktivitas dalam mengkonstruksi ilmu pengetahuan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase jumlah siswa dan gaya belajar yang disukai

## 2. Design

Berdasarkan analisis yang dilakukan, peneliti membuat kerangka bahan ajar berupa modul IPA berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu-isu kemaritiman. Modul yang akan dikembangkan adalah modul cetak karena semenjak dikeluarkannya Surat Edaran Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 7 Tahun 2022 Tentang Diskresi Pelaksanaan Keputusan Bersama 4 (Empat) Menteri Tentang Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran di Masa Pandemi COVID-19 (Mendikbudristek, 2022) pembelajaran di SMP N 7 telah dilaksanakan secara tatap muka 100%. Menurut penuturan guru IPA di SMP N 7 Tanjungpinang, selama pelaksanaan pembelajaran tatap muka 100% siswa dilarang membawa *smartphone* ataupun laptop oleh karena itulah bahan ajar cetak cocok digunakan di SMP N 7 Tanjungpinang. Adapun modul yang akan dikembangkan terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut.

- Cover (halaman depan dan belakang)
- Bagian pendahuluan yang terdiri atas Prakata, Petunjuk penggunaan modul, Daftar Isi, Daftar Gambar, dan Daftar Tabel.
- Bagian isi yang terdiri dari 6 BAB materi dimana setiap BAB disajikan dengan urutan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi, diskusi pemecahan isu, dan tes formatif. Pada

bagian diskusi pemecahan isu, peneliti menampilkan suatu wacana yang didapatkan dari media elektronik atau artikel yang memuat isu-isu kemaritiman yang relevan dengan materi. Diskusi pemecahan isu juga disesuaikan dengan tahap pembelajaran berbasis masalah (Arends, 2012).

d. Bagian penutup yang terdiri atas daftar rujukan, tentang penulis, kunci jawaban tes tormatif, serta glosarium.

skor hasil penilaian validator terhadap aspek materi dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil uji validitas modul pada aspek materi

No.	Aspek	Indikator	Rata-rata skor (%)	Ket.
1	Komponen Kelayakan Isi	Cakupan Materi.	97,92	SV
		Akurasi Materi.	97,62	SV
		Kemutakhiran Materi.	95,83	SV
2	Komponen Penyajian	Merangsang keingintahuan.	100	SV
		Mengembangkan kecakapan hidup.	100	SV
		Teknik Penyajian.	88,89	SV
		Penyajian pendukung materi.	95	SV
		Penyajian pembelajaran.	100	SV
3	Komponen Bahasa	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik.	100	SV
		Komunikatif.	87,50	SV
		Dialogis dan interaktif.	95,83	SV
		Lugas.	97,22	SV
		Koherensi dan keruntutan alur berpikir.	100	SV
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar.	91,67	SV
		Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang.	87,50	SV



**Gambar 2.** Tampilan modul IPA

**3. Development**

Pada tahap ini, peneliti mengembangkan produk Modul IPA Terpadu berbasis *Problem-Based Learning* terintegrasi isu kemaritiman sesuai dengan *desain* modul yang telah dibuat. Modul yang dikembangkan Adapun gambaran dari modul yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 2.

Setelah modul dikembangkan, modul diuji validitasnya dengan melibatkan beberapa validator untuk menilai aspek materi dan kegrafisan. Uji validitas aspek materi melibatkan tiga validator yang terdiri dari dua Dosen dan satu Guru. Adapun rata-rata

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa modul dikategorikan sangat valid untuk semua aspek materi. Meskipun modul dikategorikan sangat valid, terdapat beberapa saran yang diberikan validator yang dirangkum sebagai berikut.

- a. Ada sedikit inkonsistensi penggunaan istilah kelautan dan kemaritiman.
- b. Ada keterangan dari rumus yang perlu dikuatkan.
- c. Ada beberapa penulisan penamaan ilmiah yang perlu diperbaiki.

Suatu bahan ajar yang valid secara materi akan dapat memberikan pemahaman konsep yang baik (Satriawan & Rosmiati, 2017; Widiastuti, 2020). Oleh karena itulah, penting sekali bagi peneliti untuk memperhatikan aspek materi dalam mengembangkan bahan ajar untuk memberikan pemahaman konsep yang baik bagi siswa sebagai pengguna bahan ajar secara detail bahkan sampai pada aspek konsistensi penggunaan istilah, penulisan keterangan rumus, serta penulisan penamaan ilmiah. Pemahaman konsep yang baik akan membantu siswa dalam memecahkan berbagai masalah (Docktor et al., 2015; Docktor & Mestre, 2014; Hegde & Meera, 2012) seperti memecahkan isu-isu yang disajikan di dalam Modul IPA Terpadu berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman.

Hasil uji validitas terhadap aspek kegrafisan modul juga melibatkan tiga validator yang terdiri atas dua Dosen dan satu Guru Adapun rata-rata skor hasil penilaian validator terhadap aspek kegrafisan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Hasil uji validitas modul pada aspek kegrafisan

No	Aspek	Indikator	Rata-rata skor (%)	Ket.
1	Ukuran Modul	Ukuran fisik modul.	100	SV
2	Cover modul	Unsur tata letak cover modul.	87,50	SV
		Penggunaan huruf pada cover modul	91,67	SV
		Ilustrasi cover modul.	83,33	SV
3	Isi modul	Unsur tata letak.	97,50	SV
		Tipografi.	100	SV
		Ilustrasi isi.	100	SV

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa modul layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dilihat dari aspek kerafisan yang meliputi ukuran modul, penyajian cover modul dan penyajian isi modul. Meskipun berada dalam kategori sangat valid pada semua aspek, terdapat beberapa masukan dari validator untuk membuat modul menjadi lebih menarik. Saran yang diberikan validator dirangkum sebagai berikut.

- a. Perbaiki beberapa typo dan peletakkan beberapa gambar.

- b. Perlu ditambahkan variasi warna pada modul karena siswa SMP menyukai bahan ajar yang penuh warna.
- c. Perlu ditambahkan variasi huruf agar lebih menarik.
- d. Perlu diperhatikan kekontrasan warna pada cover dan isi modul.

Aspek kegrafisan merupakan aspek yang penting untuk diperhatikan dalam mengembangkan bahan ajar. Selain memenuhi aspek kevalidan materi, bahan ajar juga harus memiliki tampilan yang baik dan menarik. Bahan ajar yang disajikan dengan tampilan yang menarik akan memberikan kenyamanan pada siswa dalam belajar menggunakan bahan ajar dan juga dapat memotivasi siswa untuk belajar menggunakan bahan ajar tersebut (Perwitasari et al., 2018; Pramana et al., 2020).

#### 4. Implementation

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji praktikalitas dan uji efektivitas modul dengan rincian hasil sebagai berikut.

##### a. Uji praktikalitas modul

Uji praktikalitas modul dilakukan dengan melibatkan 32 Siswa dan 4 Guru IPA SMP N 7 Tanjungpinang. Hasil uji praktikalitas terhadap siswa dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

**Tabel 7.** Hasil uji praktikalitas modul oleh Siswa

No	Aspek	Rata-Rata skor	Persentase	Kategori
1	Kemudahan dalam penggunaan	3,55	88,78	SP
2	Efektivitas waktu pembelajaran	3,56	89,06	SP
3	Daya Tarik	3,63	90,85	SP
4	Manfaat	3,53	88,13	SP

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa uji praktikalitas dengan melibatkan siswa menunjukkan bahwa Modul IPA Terpadu berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman menunjukkan hasil yang sangat praktis di semua indikator. Hal ini menunjukkan bahwa Modul IPA Terpadu berbasis



*problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman praktis digunakan oleh siswa sebagai penunjang pelaksanaan pembelajaran. Meskipun hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa Modul berada dalam kategori sangat praktis di semua indikator tetapi masih terdapat beberapa saran yang diberikan oleh beberapa siswa. Beberapa siswa menuliskan di dalam kolom saran bahwa modul yang dicetak seukuran kertas A4 masih terlalu besar sehingga beberapa siswa yang suka membawa tas dengan ukuran kecil merasa bahwa modul tidak mudah untuk dibawa ataupun disimpan.

Hasil uji praktikalitas oleh Guru IPA dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil uji praktikalitas terhadap Guru IPA SMP N 7 Tanjungpinang menunjukkan bahwa Modul IPA Terpadu berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman praktis digunakan oleh guru sebagai bahan ajar IPA. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji praktikalitas oleh guru yang menunjukkan hasil pada kategori Sangat Praktis untuk semua indikator. Modul yang praktis dapat memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan memaksimalkan fungsi guru sebagai fasilitator di dalam pembelajaran (Amini & Saniyah, 2021).

**Tabel 8.** Hasil uji praktikalitas modul oleh Guru IPA

No	Aspek	Rata-Rata skor	Persentase	Kategori
1	Kemudahan dalam penggunaan	3,89	97,16	SP
2	Efektivitas waktu pembelajaran	3,88	96,88	SP
3	Daya Tarik	3,89	97,16	SP
4	Manfaat	3,84	96,09	SP
5	Mudah diinterpretasikan oleh pengajar	4,00	100	SP

#### b. Uji efektivitas modul

Berdasarkan hasil uji efektivitas yang dilakukan terhadap 32 siswa, nilai *pretest* dan *posttest* dari hasil penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada

Tabel 9 sebagai berikut. Berdasarkan hasil uji efektivitas yang ditunjukkan pada Tabel 12, N-Gain yang diperoleh adalah sebesar 0,70. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Modul IPA Terpadu berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman menunjukkan adanya peningkatan pada hasil belajar siswa dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa Modul IPA Terpadu berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman efektif digunakan dalam pembelajaran karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan hasil belajar siswa ini yang menunjukkan adanya peningkatan terhadap pemahaman materi siswa dapat menjadi indikasi efektivitas suatu bahan ajar (Laili et al., 2019).

**Tabel 9.** Hasil uji efektivitas modul

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Minimum	15	68
Nilai Maksimum	60	96
Rata-rata Skor	43,81	82,63

#### 5. Evaluation

Berdasarkan proses pengembangan Modul IPA Terpadu berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman yang telah dilakukan mulai dari tahap *analysis, design, development, dan implementation*, maka Modul IPA Terpadu berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman valid, praktis, dan efektif digunakan di dalam pembelajaran IPA. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Dengan mempertimbangkan masukan serta saran baik dari ahli yang merupakan Dosen maupun dari Guru dan Siswa sebagai pengguna Modul, maka Modul IPA Terpadu berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman layak digunakan sebagai bahan ajar yang dapat menunjang terlaksananya pembelajaran.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tahapan penelitian pengembangan yang dilakukan, bahwa pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman dapat memenuhi kebutuhan sekolah dimana selama



ini Guru IPA tidak pernah mengembangkan bahan ajar sendiri terkhusus untuk topik-topik yang berhubungan dengan laut. Siswapun memiliki minat dan ketertarikan dalam mempelajari materi IPA yang berhubungan dengan laut serta memecahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan laut. Modul dikembangkan dengan merujuk pada pada kurikulum merdeka. Materi-materi yang berhubungan dengan laut berdasarkan analisis kurikulum dan materi meliputi klasifikasi makhluk hidup di lingkungan laut, interaksi makhluk hidup laut dan lingkungan laut, Pencemaran Lingkungan Laut, Laut dan perubahan iklim, Suhu dan kalor jenis laut, serta Tekanan hidrostatik dan Hukum Archimedes. Hasil Uji validitas terhadap aspek materi dan aspek kegrafisan dengan melibatkan tiga validator pada masing-masing aspek menunjukkan hasil sangat valid pada semua indikator. Hasil Uji praktikalitas dengan melibatkan Guru dan Siswa menunjukkan bahwa modul sangat praktis digunakan. Hasil uji efektivitas dengan melibatkan siswa juga menunjukkan bahwa Modul IPA Terpadu Berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman efektif digunakan di dalam pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa Modul IPA Terpadu Berbasis *problem-based learning* terintegrasi isu kemaritiman layak digunakan dan diimplementasikan dalam pembelajaran IPA.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah mendanai penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima LP3M Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah memfasilitasi penulis sehingga penulis dapat mengikuti dan menerima Hibah Penelitian yang diselenggarakan oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Ayubi, I. I., Erwanudin, & Bernard, M. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 445. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p445-452>
- Alghasham, A. A. (2012). Effect of students' learning styles on classroom performance in problem-based learning. *Medical Teacher*, 34(suppl 1), S14–S19. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.656744>
- Amini, R., & Sanayah, S. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Picture And Picture di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 835–841. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.769>
- Anjarwati, P. G. P., Sajidan, S., & Prayitno, B. A. (2018). Problem-Based Learning Module of Environmental Changes to Enhance Students' Creative Thinking Skill. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 10(2), 313–319. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v10i2.12598>
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (Ninth Edit). The McGraw-Hill Companies.
- Brinus, K. S. W., Makur, A. P., & Nendi, F. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kontekstual terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa%0AI>.
- BSNP. (2017). Standar Buku Ajar dan Modul Ajar. *Ristekdikti*, 1–9.
- De Cock, M. (2012). Representation use and strategy choice in physics problem solving. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 8(2), 1–15. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.020117>
- Dinatha, M., Ngurah, D., Laksana, L., & Junjung, R. P. (2017). Nilai nilai karakter dalam pembelajaran ipa di perguruan tinggi 1). 2017(November), 177–187.
- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(2), 1–58. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119>
- Docktor, J. L., Strand, N. E., Mestre, J. P., & Ross, B. H. (2015). Conceptual problem solving in high school physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 11(2), 1–13. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.02>

- Fitri, M., Yuanita, P., & Maimunah, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Terintegrasi Keterampilan Abad 21 Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Gantang*, 5(1), 77–85. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1609>
- Golightly, A., & Raath, S. (2015). Problem-Based Learning to Foster Deep Learning in Preservice Geography Teacher Education. *Journal of Geography*, 114(2), 58–68. <https://doi.org/10.1080/00221341.2014.894110>
- Guest, H., Lotze, H. K., & Wallace, D. (2015). Youth and the sea: Ocean literacy in Nova Scotia, Canada. *Marine Policy*, 58, 98–107. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.04.007>
- Gunantara, G., Suarjana, M., & Riastini, P. N. (2014). Penerapan Strategi Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas IV. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 2(1), 146–152. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i2.19671>
- 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>
- Hegde, B., & Meera, B. N. (2012). How do they solve it? An insight into the learner's approach to the mechanism of physics problem solving. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.010109>
- Hindrasti, N. E. K. (2018). Reorientasi Pembelajaran Sains Berbasis Literasi Kelautan. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 79–84.
- Ibrahim, B., & Rebello, N. S. (2012). Representational task formats and problem solving strategies in kinematics and work. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 8(1), 1–19. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.010126>
- Indonesia, N. G. (2019). 9 Ancaman Terbesar yang Dihadapi Laut dan Isinya Akibat Ulah Manusia. <https://nationalgeographic.grid.id/read/131656602/9-ancaman-terbesar-yang-dihadapi-laut-dan-isinya-akibat-ulah-manusia?page=all>
- Kadarisman, M. (2017). Kebijakan Keselamatan Dan Keamanan Maritim Dalam Menunjang Sistem Transportasi Laut. *Jurnal Manajemen Transportasi Dan Logistik*, 4(2), 177. <https://doi.org/10.25292/j.mtl.v4i2.121>
- Kemdikbudristek. (2022). *Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendi* (Vols. 1–384, Issue ABSTRACT).
- Kemlu, D. A. (2017). *Posisi Geografis Provinsi Kepulauan Riau*. <https://pasaramerop.kemlu.go.id/id/news/posisi-geografis-provinsi-kepulauan-riau>
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Lin, S. Y., & Singh, C. (2013). Using an isomorphic problem pair to learn introductory physics: Transferring from a two-step problem to a three-step problem. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 9(2), 11–19. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.9.020114>
- Lozano, E., Gracia, J., Corcho, O., Noble, R. A., & Gómez-Pérez, A. (2015). Problem-based learning supported by semantic techniques. *Interactive Learning Environments*, 23(1), 37–54. <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.745431>
- Maemanah, S., Suryaningsih, S., & Yunita, L. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Flipped Classroom Pada Pembelajaran Kimia Abad Ke 21. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2), 143–154. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v3i2.4901>
- Manik, T., Iranita, Eryanto, H., & A. Sebayang, K. D. (2019). Development of Maritime Economy and Coastal Economy To Improve Competitiveness and Coastal Economic Growth in Riau Island Province Pengembangan. *ECSoFiM*, 06(02), 158–172.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21776/ub.e-csofim.2019.006.02.04>

- Maryati, I. (2018). Peningkatan Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran Kontekstual. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 129–140. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i1.300>
- Matsumoto, K., Takeno, K., & ... (2017). Evaluation of Marine Education's Effect in Elementary and Junior High Schools—Analysis of the Value Consciousness Using Text Mining. ... of *Educational ...*, 5(1), 76–81. <https://doi.org/10.12691/education-5-1-12>
- McGriff, S. J. (2000). Instructional system design (ISD): Using the ADDIE model. *Retrieved June, 10(2003)*, 513–553.
- Meika, I., & Sujana, A. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sma. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 8–13. <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2025>
- Mendikbudristek. (2022). *SURAT EDARAN MENTERI PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI NOMOR 7 TAHUN 2022 TENTANG DISKRESI PELAKSANAAN KEPUTUSAN BERSAMA 4 (EMPAT) MENTERI TENTANG PANDUAN PENYELENGGARAAN PEMBELAJARAN DI MASA PANDEMI CORONAVIRUS DISEASE 2199 (COVID-19)*.
- Novitasari, L., Agustina, P. A., Sukesti, R., Nazri, M. F., & Handhika, J. (2017). Fisika , Etnosains , dan Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika III*, 81–88. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/snpf>
- Nurhasanah, N., Joni, A., & Shabrina, N. (2015). Persepsi Crew dan Manajemen dalam Penerapan ISM Code Bagi Keselamatan Pelayaran dan Perlindungan Lingkungan Laut. *Proceeding SENDI\_U*.
- Pamungkas, A., Subali, B., & Linuwih, S. (2017). Implementasi model pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 118. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14562>
- Perwitasari, S., Wahjoedi, & Akbar, S. (2018). Pengembangan bahan ajar tematik berbasis kontekstual. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(3), 278–285.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Rahayu, R., & Ismawati, R. (2019). Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pencemaran Lingkungan Sebagai Upaya Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa Smk. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 2(2). <https://doi.org/10.31002/nse.v2i2.706>
- Riduwan. (2008). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Saputra, A., Wahyuni, S., & Handayani, R. D. (2016). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Kearifan Lokal Daerah Pesisir Puger Pada Pokok Bahasan Sistem Transportasi Di Smp. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 182–189.
- Sari, Y. P., Sunaryo, Serevina, V., & Astra, I. M. (2019). Developing E-Module for fluids based on problem-based learning (PBL) for senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012052>
- Sarkity, D., & Fernando, A. (2021). *Pengalaman Praktik Mengajar Calon Guru Biologi di Masa Pandemi COVID-19*. 6(2), 133–151. <https://doi.org/https://doi.org/10.37058/bioed.v6i2.2772>
- Sarkity, D., Yuliati, L., & Hidayat, A. (2016). Kesulitan Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Keseimbangan dan Dinamika Rotasi. In *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM: Vol. I* (pp. 166–173).
- Satriawan, M., & Rosmiati, R. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Dengan Mengintegrasikan Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Pada Mahasiswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(1), 1212. <https://doi.org/10.26740/jpps.v6n1.p1212-1217>
- Serevina, V., Sunaryo, Raihanati, Astra, I. M., & Sari, I. J. (2018). Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student's Science Process Skill. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* –, 17(3), 26–36.

- Sockalingam, N., & Schmidt, H. G. (2013). *Does the extent of problem familiarity influence students* . 921–932. <https://doi.org/10.1007/s11251-012-9260-3>
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukardi, M. (2008). *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*. Bumi Aksara.
- Widiastuti, N. L. G. K. (2020). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Kontekstual Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3).
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan Dengan Tema “Isu-Isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, Desember*, 1–17.
- Zubaidah, S. (2017). Pembelajaran Kontekstual Berbasis Pemecahan Masalah untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Dengan Tema Mengimplementasikan Pendidikan Biologi Berwawasan Konservasi Dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Yang Berkarakter*, June, 1–17.