

**PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS EKOSISTEM PESISIR
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP KEANEKARAGAMAN
HAYATI SISWA KELAS V SD N 9 LANGSA**

Ayu Permata Sari¹, Mahlianurrahman², Maisarah³

^{1,2,3} PGSD FKIP Universitas Samudra

¹permata.ayu8898@gmail.com, ²Mahlianurrahman@unsam.ac.id,

ABSTRACT

This research was motivated by the low mastery of science concepts in IPAS learning among fifth-grade students at SD N 9 Langsa on the topic of biodiversity, as indicated by an average pretest score of 41.82%. This low achievement was caused by learning that relied heavily on textbooks, abstract presentation of materials, and limited use of the coastal environment as a learning resource. This study aimed to develop a coastal ecosystem-based science learning module and assess its validity, practicality, and effectiveness. The research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, consisting of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The trial was conducted with fifth-grade students at SD N 9 Langsa. Data collection techniques included expert validation, teacher and student response questionnaires, and concept mastery tests in the form of pretests and posttests. The results showed that the developed module integrated the coastal ecosystem context with the local wisdom value of Panglima Laot. The module achieved a very high level of validity based on assessments by material experts (100%), instructional design experts (100%), and language experts (91.6%). The practicality level was also very high, with teacher responses of 85.7% and student responses of 91.5%. Furthermore, the module was proven effective in improving students' concept mastery, with an average N-Gain score of 0.8083 (80.83%) and a Wilcoxon Signed-Rank Test significance value of 0.005 (< 0.05). Therefore, the coastal ecosystem-based science learning module is considered feasible for use in IPAS learning in elementary schools.

Keywords: *Science Module, Coastal Ecosystems, Biodiversity, Elementary School*

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya penguasaan konsep IPA pada pembelajaran IPAS siswa kelas V SD N 9 Langsa pada materi keanekaragaman hayati yang ditunjukkan oleh nilai rata-rata tes awal sebesar 41,82%. Rendahnya hasil tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang masih mengandalkan buku teks, penyampaian materi yang bersifat abstrak, serta kurangnya pemanfaatan lingkungan pesisir sebagai sumber belajar. Penelitian ini bertujuan untuk

mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis ekosistem pesisir serta menilai tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Uji coba dilakukan pada siswa kelas V SD N 9 Langsa. Teknik pengumpulan data meliputi validasi ahli, angket respons guru dan siswa, serta tes pemahaman konsep berupa *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memadukan konteks ekosistem pesisir dengan nilai kearifan lokal Panglima Laot. Modul memperoleh tingkat kevalidan sangat tinggi berdasarkan penilaian ahli materi (100%), ahli desain pembelajaran (100%), dan ahli bahasa (91,6%). Tingkat kepraktisan modul tergolong sangat tinggi dengan persentase respons guru sebesar 85,7% dan siswa sebesar 91,5%. Selain itu, modul terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,8083 (80,83%) dan hasil Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* yang menunjukkan nilai signifikansi 0,005 ($< 0,05$). Oleh karena itu, modul IPA berbasis ekosistem pesisir dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

Kata Kunci: Modul IPA, Ekosistem Pesisir, Keanekaragaman Hayati, Sekolah Dasar.

A. Pendahuluan

Pada kurikulum pendidikan dasar saat ini, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) diintegrasikan menjadi Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 12 Tahun 2024. Kebijakan ini membantu siswa memahami fenomena alam dan sosial secara komprehensif dan kontekstual. Pembelajaran IPA melibatkan kegiatan mengamati, menanya, menalar, dan menarik Kesimpulan

berdasarkan bukti untuk mengembangkan cara berpikir ilmiah.

Secara konseptual, pembelajaran IPA mencakup empat dimensi, yaitu produk, proses, sikap, dan aplikasi teknologi. IPA sebagai produk mencakup fakta, konsep, prinsip, dan teori; sebagai proses menekankan keterampilan ilmiah; sebagai sikap membentuk karakter ilmiah; sedangkan sebagai aplikasi teknologi menekankan pemanfaatan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari (Pahru et al., 2025). Namun, pembelajaran masih didominasi penyampaian materi secara lisan dan penggunaan buku

teks sehingga konsep disajikan secara abstrak (Retno et al., 2024). Akibatnya, siswa lebih banyak menghafal daripada menghubungkan konsep dengan lingkungan sekitar.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mengintegrasikan pendidikan lingkungan hidup. Ekosistem pesisir dapat dimanfaatkan sebagai konteks pembelajaran karena menyajikan fenomena alam dekat dengan kehidupan siswa sekaligus mengandung nilai pelestarian lingkungan (Widiawati et al., 2022). Salah satu materi yang relevan adalah keanekaragaman hayati yang membantu siswa memahami makhluk hidup, perannya dalam ekosistem, serta menjaga keseimbangan lingkungan (Jenawi, 2025).

Berdasarkan hasil observasi di SD N 9 Langsa, pembelajaran IPA materi keanekaragaman hayati masih berpusat pada buku teks dan belum memanfaatkan lingkungan pesisir sebagai sumber belajar. Wawancara dengan guru kelas V menunjukkan bahwa pembelajaran didominasi metode ceramah dan tanya jawab, sedangkan observasi lingkungan belum rutin karena keterbatasan waktu, pengelolaan kelas, dan

minimnya bahan ajar pendukung. Analisis modul ajar juga menunjukkan belum optimalnya potensi lingkungan pesisir. Kondisi tersebut tercermin dari penilaian harian semester genap Tahun Ajaran 2025/2026, seluruh 10 siswa memperoleh nilai 58–69, di bawah KKTP 75. Hal ini mengindikasikan rendahnya pemahaman konsep keanekaragaman hayati.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan modul IPA berbasis ekosistem pesisir sebagai bahan ajar yang menghubungkan konsep dengan lingkungan siswa. Modul ini diharapkan menciptakan pembelajaran berpusat pada siswa melalui pengalaman kontekstual, sehingga siswa memahami konsep IPA dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian berjudul **“Pengembangan Modul IPA Berbasis Ekosistem Pesisir terhadap Pemahaman Konsep Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas V SD N 9 Langsa”** penting dan relevan untuk dilaksanakan.

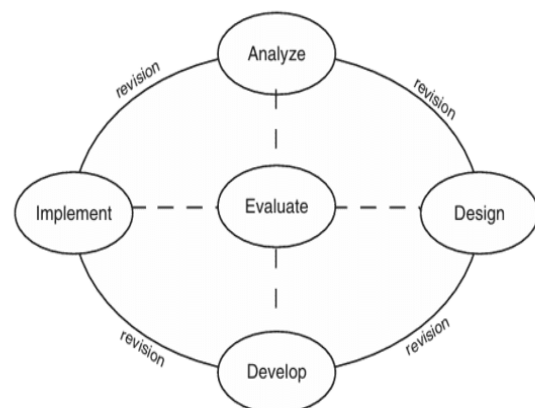
B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development* (R&D)). Menurut Sugiyono (2023) metode penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan ilmiah yang dilakukan secara sistematis dalam kegiatan analisis, perancangan, pembuatan dan pengujian validitas produk. Berdasarkan hal tersebut, penelitian R&D tidak hanya berfokus pada aktivitas pengumpulan dan analisis data, tetapi juga pada upaya menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Dalam penelitian ini, pendekatan R&D digunakan mengembangkan produk berupa modul pembelajaran IPA berbasis ekosistem pesisir yang dikembangkan secara khusus untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas V SD N 9 Langsa terhadap konsep keanekaragaman hayati. Pendekatan R&D peneliti pilih karena ruang lingkup penelitian tidak terbatas pada evaluasi pemahaman konsep semata, melainkan mencakup keseluruhan tahapan pengembangan produk pembelajaran, mulai dari perancangan, pengembangan,

implementasi, hingga evaluasi secara sistematis.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*). Pendekatan ini sejalan dengan pendapat Branch, (2009) yang menegaskan bahwa model ADDIE merupakan kerangka pengembangan pembelajaran yang berorientasi pada kinerja dan pengalaman belajar yang bermakna melalui lima tahapan yaitu, analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), evaluasi (*evaluate*). Berikut adalah skema desain model ADDIE:



Gambar 1 Pola Model ADDIE

Sumber: Branch, (2009)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1 Deskripsi Umum Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD N 9 Langsa pada tanggal 17

sampai 19 Juni 2026 dengan tujuan mengembangkan modul IPA berbasis ekosistem pesisir pada materi keanekaragaman hayati untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas V sekolah dasar. Subjek penelitian berjumlah 10 siswa dan seluruhnya mengikuti kegiatan penelitian hingga selesai. Validitas produk yang dikembangkan divalidasi oleh tiga orang ahli, yaitu Ibu Eci Anita Lestari, S.Pd., M.Pd. sebagai ahli materi, Ibu May Syarah, S.Pd., M.Pd. sebagai ahli bahasa, dan Ibu Seny Widia Oktari, S.Pd., M.Pd. sebagai ahli desain pembelajaran. Selain penilaian dari para ahli, guru kelas V, Ibu Nurhayati, S.Pd., serta siswa kelas V juga memberikan masukan dan tanggapan terhadap modul pembelajaran yang telah dikembangkan.

4.2 Hasil Penelitian dan Pengembangan

4.2.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Berdasarkan hasil observasi di kelas V SD N 9 Langsa, pembelajaran IPA materi keanekaragaman hayati belum mengoptimalkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Guru masih menjadikan buku teks sebagai sumber utama dan menggunakan

metode ceramah serta tanya jawab. Kegiatan pengamatan lingkungan belum rutin karena keterbatasan waktu, kendala pengelolaan kelas, dan minimnya bahan ajar yang mendukung pembelajaran kontekstual.

Data penilaian harian menunjukkan nilai siswa berada pada rentang 58–69 sehingga seluruh siswa (100%) belum mencapai KKTP sebesar 75. Hasil pretest terhadap 10 siswa menunjukkan pemahaman konsep berada pada kategori sangat rendah dengan rata-rata skor 38%, nilai tertinggi 47,5 dan terendah 25. Analisis modul ajar juga menunjukkan sumber belajar masih terbatas pada buku teks dan bahan bacaan umum serta belum mengintegrasikan potensi ekosistem pesisir. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya bahan ajar yang menghubungkan konsep keanekaragaman hayati dengan lingkungan pesisir agar pemahaman siswa lebih mendalam, bermakna, dan kontekstual.

Berdasarkan analisis kebutuhan, produk dikembangkan berupa modul IPA berbasis ekosistem pesisir untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas V pada materi keanekaragaman hayati. Pengembangan berlandaskan

Capaian Pembelajaran (CP) Fase C Kurikulum Merdeka yang menekankan pemahaman hubungan komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem serta perannya dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Subjek penelitian adalah 10 siswa kelas V SD N 9 Langsa yang berada pada tahap operasional konkret. Oleh karena itu, modul menggunakan bahasa sederhana, contoh kontekstual, serta aktivitas pengamatan, diskusi, dan media visual sesuai karakteristik siswa.

Produk didukung bahan ajar, instrumen evaluasi, perangkat lunak, dan perangkat keras pembelajaran. Modul mengintegrasikan data lokal keanekaragaman hayati wilayah pesisir dan dirancang menggunakan Canva, dengan dukungan *Artificial Intelligence* untuk ilustrasi serta gambar dari Pixabay dan iStock. Sistem pembelajaran menggunakan pendekatan *guided self-instructional* berorientasi *student-centered learning* dengan memadukan modul cetak dan media visual. Modul dicetak untuk setiap siswa sebagai sumber belajar utama untuk belajar mandiri, mengamati ilustrasi, dan melakukan evaluasi sesuai kecepatan belajar. Proyektor digunakan untuk

menampilkan visualisasi ekosistem pesisir, menyamakan persepsi visual, memfasilitasi diskusi, dan membantu guru memberikan arahan. Integrasi modul dan proyeksi diharapkan menciptakan pembelajaran interaktif, kontekstual, dan efektif.

Rancangan pengembangan mengacu pada model ADDIE yang meliputi *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation* agar pengembangan modul berlangsung sistematis, terarah, dan selaras dengan tujuan penelitian.

4.2.2 Tahap Perancangan (Design)

Setelah menyelesaikan tahap analisis, peneliti melaksanakan tahap perancangan yang meliputi perancangan materi dan modul pembelajaran.

a. Perancangan Materi

Perancangan materi diawali dengan analisis Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) IPA kelas V pada materi Keanekaragaman Hayati. Materi dikembangkan dengan mengintegrasikan ekosistem pesisir Kuala Langsa agar kontekstual. Indikator mencakup kemampuan mengidentifikasi keanekaragaman

hayati, mengklasifikasikan komponen biotik dan abiotik, menjelaskan interaksi ekosistem, serta menganalisis rantai makanan dengan contoh mangrove, ikan, kepiting, dan burung pantai.

b. Perancangan Modul

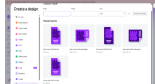
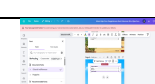
Berdasarkan materi yang telah disusun, peneliti merancang *storyboard* sebagai pedoman penyusunan tampilan dan isi modul secara sistematis. Modul yang dikembangkan terdiri atas sampul, kata pengantar, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator pemahaman, materi, kegiatan belajar, rangkuman, evaluasi, glosarium, daftar pustaka, dan profil penulis.

4.2.3 Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap pengembangan, modul IPA berbasis ekosistem pesisir divalidasi untuk menilai kelayakan isi, kebahasaan, dan desain pembelajaran. Proses validasi melibatkan satu dosen ahli materi, satu dosen ahli bahasa, dan satu dosen ahli desain pembelajaran. Hasil pengembangan Modul IPA Berbasis

Ekosistem Pesisir selanjutnya disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 4. 1 Pengembangan Modul
IPA Berbasis Ekosistem Pesisir**

No.	Gambar	Keterangan
1.		Peneliti membuka aplikasi Canva melalui aplikasi, kemudian masuk menggunakan akun Canva yang telah terdaftar.
2.		Peneliti memilih menu Buat Desain (Create a Design) dan menentukan ukuran halaman modul. Ukuran yang digunakan adalah A4 (21 cm × 29,7 cm) dengan orientasi potret (portrait) karena sesuai untuk kebutuhan modul pembelajaran cetak maupun digital.
3.		Peneliti merancang konsep visual modul yang disesuaikan dengan karakteristik materi ekosistem pesisir. Tema yang dipilih menggunakan nuansa warna biru.
4.		Peneliti membuat halaman sampul yang memuat judul modul, identitas mata pelajaran, nama penyusun, logo institusi, ilustrasi hutan mangrove Kuala Langsa yang di convert menjadi animasi dengan <i>Artificial Intelligence (AI)</i>
5.		Peneliti memilih jenis huruf yang mudah dibaca oleh siswa sekolah dasar dengan memilih <i>Glacial Indifference</i>
6.		Peneliti mengatur tata letak halaman secara konsisten dengan memperhatikan margin halaman, posisi judul, penempatan gambar, dan ruang aktivitas siswa
7.		Peneliti memilih gambar, ikon, dan ilustrasi yang relevan dengan materi ekosistem pesisir.
8.		Peneliti mendesain kegiatan pembelajaran.

a. Validasi Ahli Materi

Ahli materi yang melakukan validasi terhadap modul IPA berbasis ekosistem pesisir adalah Ibu Eci Anita Lestari, S.Pd., M.Pd.. Validasi materi

bertujuan untuk menilai kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP), keakuratan konsep IPA, cakupan materi, serta kesesuaian instrumen soal pada modul pembelajaran yang dikembangkan. Proses validasi dilakukan melalui pengisian angket oleh ahli materi. Data hasil validasi kemudian dianalisis dan dievaluasi menggunakan perhitungan skor.

Tabel 4. 2 Tabel Hasil Validasi Materi

Tahapan	Persentase	Keterangan
Tahap I	37.5%	Kurang Valid
Tahap II	100%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil pada tabel di atas, validasi materi dilakukan dalam dua tahapan. Pada tahap I, menunjukkan bahwa materi modul IPA berbasis ekosistem pesisir belum memenuhi kriteria layak dengan persentase 37.5% pada keterangan "Kurang Valid". Pada tahap II, materi modul IPA berbasis ekosistem pesisir sudah termasuk dalam kriteria "Sangat Valid" dengan persentase kelayakan sebesar 100%.

b. Validasi Ahli Bahasa

Ahli bahasa yang memvalidasi modul pembelajaran berbasis ekosistem pesisir adalah Ibu May Syarah, S.Pd., M.Pd. Validasi difokuskan pada kaidah bahasa,

struktur dan kualitas kalimat, istilah baku, konsistensi istilah, serta keterampilan berpikir kritis siswa. Validasi dilakukan melalui angket disertai komentar dan saran untuk meningkatkan kualitas penulisan dan kelayakan aspek kebahasaan.

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Bahasa

Tahapan	Persentase	Keterangan
Tahap I	63%	Valid
Tahap II	91.6%	Sangat Valid

Hasil validasi menunjukkan peningkatan kualitas produk setelah revisi. Pada validasi tahap I, produk memperoleh persentase 63% dengan kategori "valid", sehingga layak digunakan tetapi masih memerlukan perbaikan berdasarkan saran validator. Pada tahap II, persentase meningkat menjadi 91,6% dengan kategori "sangat valid". Hasil tersebut menunjukkan revisi berhasil meningkatkan kualitas produk dari aspek isi, tampilan penyajian, dan keselarasan dengan tujuan pembelajaran yang dicapai.

c. Validasi Ahli Desain Pembelajaran

Ahli desain pembelajaran yang melakukan validasi terhadap modul IPA berbasis ekosistem pesisir adalah Ibu Senny Widia Oktari, S.Pd., M.Pd. Validasi yang dilakukan mencakup aspek tata letak desain, visual &

ilustrasi, elemen pendukung, lingkungan kontekstual pesisir, dan kesesuaian format. Proses validasi dilakukan melalui pengisian angket oleh ahli media. Hasil validasi kemudian direkap dan dievaluasi untuk menilai tingkat kelayakan media.

pembelajaran dinyatakan sangat layak digunakan sebagai pedoman pembelajaran karena sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi, kegiatan pembelajaran, serta karakteristik peserta didik sebagai sasaran penggunaannya.

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Desain Pembelajaran

Tahapan	Persentase	Keterangan
Tahap I	64%	Valid
Tahap II	100%	Sangat Valid

Data hasil validasi menunjukkan peningkatan kualitas desain pembelajaran setelah revisi berdasarkan masukan validator. Pada validasi tahap I, desain pembelajaran memperoleh persentase 64% dengan kategori “valid”. Hasil ini menunjukkan produk memenuhi kriteria kelayakan dasar, meskipun masih terdapat aspek yang memerlukan penyempurnaan. Setelah perbaikan, validasi tahap II menghasilkan persentase 100% dengan kategori “sangat valid”. Hasil tersebut menunjukkan seluruh aspek desain pembelajaran memenuhi kriteria penilaian yang ditetapkan. Dengan demikian, desain

Tabel 4. 5 Hasil Revisi Desain Pembelajaran

No	Aspek	Catatan Revisi	Produk sebelum validasi	Produk hasil revisi validasi
1.	Indikator Pemahaman	Pada halaman keenam bagian indikator pemahaman validator ahli desain pembelajaran memberikan saran untuk penyusunan dan jarak nomor lebih konsisten dan rapi.		
2	Bab dan Sub-bab	Pada bagian materi keseluruhan validator ahli desain pembelajaran menyarankan untuk menambahkan simbol/element yang disesuaikan dengan kegiatan poin materi tersebut, serta membedakan warna poin turunannya.		
3	Titik-titik jawaban	Pada seluruh bagian titik-titik untuk menjawab pertanyaan, validator desain pembelajaran menyarankan menyesuaikan konsistensi jarak titik-titik dengan soal.		
4	Daftar Pustaka	Pada bagian pustaka, ahli desain pembelajaran menyarankan untuk lebih dirapikan lagi dan konsisten urutan nomor agar tidak bergelombang.		

Setelah direvisi, tampak adanya perubahan signifikan pada struktur penulisan dalam modul pembelajaran. Selain itu, terdapat penambahan elemen dan warna yang sebelumnya kurang menarik kini menjadi lebih menarik dan relevan. Perubahan ini dilakukan dengan tujuan agar siswa lebih mudah memahami materi dan juga lebih tertarik. Visual yang menarik dapat meningkatkan daya tarik dan memperjelas makna materi, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan menyenangkan (modul pembelajaran terdapat di lampiran).

d. Validasi Soal

Validasi soal dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang disusun telah memenuhi kelayakan dalam mengukur kemampuan yang menjadi tujuan pengukuran. Proses validasi dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pada tanggal 4 Juni 2026 dan 11 Juni 2026. Pada tahap pertama diperoleh persentase sebesar 37,5% yang termasuk dalam kategori “Kurang Valid”, sedangkan pada tahap kedua diperoleh persentase sebesar 100% yang termasuk dalam kategori “Sangat

Valid”. Hasil validasi tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 6 Hasil Validasi Soal

Tahapan	Persentase	Keterangan
Tahap I	37,5%	Kurang Valid
Tahap II	100%	Sangat Valid

e. Uji validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan instrumen dalam mengukur pemahaman konsep keanekaragaman hayati siswa. Uji validitas instrumen dilakukan menggunakan SPSS versi 32 melalui analisis korelasi *Product Moment Pearson*. Dengan jumlah responden 14 orang, diperoleh nilai r_{tabel} sebesar 0,532. Kriteria yang digunakan adalah $r_{hitung} > r_{tabel}$ untuk soal valid dan $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ untuk soal tidak valid.

Tabel 4. 7 Uji Validitas Instrumen Soal

No. Item	(r_{hitung})	(Sig. 2-tailed)	Nilai r_{tabel}
S1	0,533	0,050	0,532
S2	0,536	0,048	0,532
S3	0,587	0,027	0,532
S4	0,747	0,002	0,532
S5	0,619	0,018	0,532
S6	0,666	0,009	0,532
S7	0,746	0,002	0,532
S8	0,576	0,031	0,532
S9	-0,127	0,666	0,532
S10	0,684	0,007	0,532
S11	-0,131	0,656	0,532
S12	-0,150	0,609	0,532
S13	0,205	0,483	0,532
S14	0,311	0,279	0,532
S15	0,551	0,041	0,532

Hasil pengujian menunjukkan bahwa 10 dari 15 butir soal dinyatakan valid, yaitu S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S10, dan S15, sedangkan lima butir soal tidak valid, yaitu S9, S11, S12, S13, dan S14. Berdasarkan hasil uji validitas, 10 butir soal yang memenuhi kriteria valid ditetapkan sebagai instrumen penelitian dan digunakan dalam pretest dan posttest pada tahap implementasi untuk mengukur pemahaman konsep siswa terhadap materi keanekaragaman hayati. Lima butir soal yang tidak valid tidak digunakan. Rincian hasil uji validitas terdapat pada Lampiran 7 halaman 153.

a. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas dilaksanakan setelah instrumen dinyatakan valid melalui tahap uji validitas. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui konsistensi instrumen dalam mengukur pemahaman konsep keanekaragaman hayati siswa. Instrumen yang semula terdiri atas 15 butir soal selanjutnya dianalisis menggunakan program SPSS versi 32 dengan metode *Cronbach's Alpha*. Suatu instrumen dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai *Cronbach's Alpha* lebih dari 0,60. Sebaliknya,

apabila nilai *Cronbach's Alpha* $\leq 0,60$, instrumen tersebut dinyatakan belum memenuhi kriteria reliabilitas. Hasil uji reliabilitas disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Reabilitas Instrumen

Cronbach's Alpha	Jumlah Butir Soal	Keterangan
0,719	15	Reliabel

Berdasarkan di atas, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,719. Nilai tersebut berada di atas batas minimum reliabilitas, yaitu 0,60, sehingga instrumen penelitian dinyatakan reliabel. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat konsistensi yang baik dalam mengukur pemahaman konsep keanekaragaman hayati siswa. Oleh karena itu, instrumen tersebut layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian.

4.2.4 Tahap Implementasi (Implementation)

Pada tahap implementasi, modul IPA berbasis ekosistem pesisir yang telah direvisi dan dinyatakan layak oleh ahli materi, ahli bahasa, dan ahli desain pembelajaran diterapkan pada 10 siswa kelas V SD N 9 Langsa. Penelitian menggunakan desain *Pre-Experimental* tipe *One-Group Pretest–Posttest Design* tanpa kelompok kontrol. Uji coba

dilaksanakan pada 17–19 Juni 2026. Kegiatan diawali pretest pada 17 Juni 2026, dilanjutkan pembelajaran menggunakan modul yang terdiri atas empat kegiatan: (1) Keanekaragaman Hayati Ekosistem Pesisir, (2) Tingkat Keanekaragaman Hayati, (3) Komponen Biotik dan Abiotik pada Ekosistem Pesisir, dan (4) Rantai Makanan Makhluk Hidup di Ekosistem Pesisir. Setelah pembelajaran selesai, posttest dilaksanakan pada 19 Juni 2026, kemudian diberikan angket respons kepada guru dan siswa.

a. Data Pretest dan Posttest

Pretest dilaksanakan pada 17 Juni 2026 sebelum pembelajaran dimulai untuk mengukur kemampuan awal siswa pada materi keanekaragaman hayati. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, posttest dilaksanakan pada 19 Juni 2026 untuk mengukur pemahaman konsep siswa setelah menggunakan modul IPA berbasis ekosistem pesisir. Hasil pretest dan posttest digunakan sebagai dasar untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran. Adapun data nilai pretest dan posttest siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 8 Data Nilai Pretest

Data	N	Nilai		Rata-rata
		Terendah	Tertinggi	
Pretest	10	25	47,5	38,00
Posttest	10	70	92,5	87,75

b. Angket Respon Guru

Penelitian pengembangan ini melibatkan seorang guru kelas V SD N 9 Langsa, yaitu Ibu Nurhayati, S.Pd., sebagai responden. Angket respons guru digunakan untuk menilai beberapa aspek, meliputi kesesuaian materi, Tingkat kesesuaian dengan kemampuan kognitif siswa kelas V, kemudahan penggunaan modul, kelayakan tipografi, kesesuaian tampilan visual, pemahaman konseptual, dan kontekstualisasi materi yang telah dikembangkan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala 1–4. Hasil rekapitulasi respons guru dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 9 Hasil Angket Respon Guru

No.	Indikator	Jumlah Skor	Penilaian%	Kriteria
1.	Kesesuaian Materi	8	100%	Sangat Praktis
2.	Kemudahan Penggunaan	3	100%	Sangat Praktis
3.	Tampilan Modul	7	75%	Praktis
4.	Manfaat Modul	3	75%	Praktis
5.	Kontekstualitas Materi	3	100%	Sangat Praktis
Jumlah		24	85.7%	Sangat Praktis
Persentase			85.7%	
Kriteria Kepraktisan			Sangat Praktis	

(Modifikasi dari Daryus & Firman, (2021))

Berdasarkan penilaian produk modul IPA berbasis ekosistem pesisir oleh guru kelas V pada tabel diatas dapat diketahui memperoleh nilai sebanyak 85.7% yang menunjukkan sangat praktis.

b. Angket Respon Siswa

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan modul, siswa kelas V diminta untuk mengisi angket respon. Angket ini bertujuan untuk menilai kemenarikan tampilan, kemudahan penggunaan, kemenarikan pembelajaran, motivasi belajar, kebermanfaatan modul, kejelasan bahasa dan keterbacaan, kualitas visual, kemandirian belajar, keaktifan siswa, peningkatan pemahaman mengenai konsep keanekaragaman hayati. Berikut hasil data angket respon dari 10 siswa kelas V:

Tabel 4. 10 Hasil Angket Respon

Siswa				
No.	Indikator	Jumlah Skor	Penilaian %	Kriteria
1.	Kemenarikan Tampilan	38	95%	Sangat Praktis
2.	Kemudahan Penggunaan	37	92,5%	Sangat Praktis
3.	Kebermanfaatan Pembelajaran	36	90%	Sangat Praktis

4.	Motivasi Belajar	34	85%	Sangat Praktis
5.	Pemahaman Materi	40	100%	Sangat Praktis
6.	Kualitas Penyajian	75	93,75%	Sangat Praktis
7.	Keterlibatan dan Dampak Pembelajaran	106	88.33%	Sangat Praktis
Jumlah		366	91.5%	Sangat Praktis
Persentase		91.5%		
Kriteria Kevalidan		Sangat Praktis		

Berdasarkan hasil angket respons siswa, modul IPA berbasis ekosistem pesisir memperoleh tanggapan yang sangat positif. Dari skor maksimum ideal sebesar 400, modul ini memperoleh total skor 366 pada 10 butir instrumen yang dinilai. Hasil perhitungan menunjukkan persentase praktikalitas sebesar 91,5% yang berada pada kategori Sangat Praktis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan mudah digunakan, membantu proses pembelajaran, serta diterima dengan sangat baik oleh siswa.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro–Wilk* karena jumlah sampel

kurang dari 50 peserta didik. Analisis data dilakukan dengan bantuan program aplikasi SPSS versi 32.

Kriteria pengambilan keputusan pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig). $> 0,05$ maka data berdistribusi normal.
- 2) Jika nilai signifikansi (Sig). $< 0,05$ maka data berdistribusi tidak normal.

Hasil uji normalitas terhadap data *pretest* dan *posttest* pada penelitian ini disajikan pada sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Uji Normalitas

Data	Kolmagorov-Smirnov Sig.	Shapiro-Wilk Sig.
<i>Pretest</i>	0,200	0,107
<i>Posttest</i>	0,021	0,001

4.2.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai keseluruhan proses dan hasil pengembangan modul IPA berbasis ekosistem pesisir melalui tahapan *analyze*, *design*, *develop*, dan *implement*. Evaluasi mencakup validitas, kepraktisan, dan keefektifan untuk memastikan kualitas produk.

Hasil validasi menunjukkan persentase kelayakan 100% dari ahli materi (tahap II), 91,6% dari ahli bahasa, dan 100% dari ahli desain pembelajaran, seluruhnya berkategori

sangat valid. Kepraktisan modul berdasarkan angket guru sebesar 85,7% dan respons siswa 91,5%, keduanya berkategori sangat praktis. Keefektifan ditunjukkan melalui peningkatan pemahaman konsep siswa. Uji Wilcoxon *Signed Rank Test* memperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,005 ($< 0,05$), sehingga terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Dengan demikian, modul dinyatakan valid, praktis, dan efektif serta layak digunakan sebagai bahan ajar materi keanekaragaman hayati kelas V SD Negeri 9 Langsa.

Hasil uji normalitas menunjukkan data *pretest* memiliki signifikansi 0,107 ($> 0,05$) sehingga berdistribusi normal, sedangkan *posttest* $< 0,001$ ($< 0,05$) sehingga tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan Wilcoxon *Signed Rank Test* sebagai uji nonparametrik untuk data berpasangan.

a. Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon *Signed Rank Test* digunakan untuk mengetahui apakah peningkatan pemahaman konsep siswa setelah penggunaan modul terjadi secara signifikan.

**Tabel 4. 13 Data Analisis Uji
Wilcoxon Signed Rank Test**

Kategori		Frekuensi (N)	Persentase
Negative (<i>Posttest</i> < <i>Pretest</i>)	Ranks	0	0%
Positive (<i>Posttest</i> > <i>Pretest</i>)	Ranks	10	100%
Ties (<i>Posttest</i> = <i>Pretest</i>)		0	0%
Jumlah		10	100%

Tabel 4. 14 Hasil Uji Statistik Wilcoxon

Berdasarkan hasil Uji Wilcoxon *Signed Rank Test*, diperoleh nilai Z sebesar -2,812 dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,005. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($0,005 < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan. Dengan demikian, hasil tersebut menjadi dasar untuk menilai keefektifan modul IPA berbasis ekosistem pesisir yang dikembangkan terhadap pemahaman konsep siswa. Output lengkap hasil uji Wilcoxon dapat dilihat pada lampiran 10 pada halaman 154.

b. Keefektifan Modul

Keefektifan modul IPA berbasis ekosistem pesisir ditentukan berdasarkan hasil implementasi pembelajaran melalui analisis nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* sebesar 38,00 meningkat menjadi 87,75 pada *posttest*. Selain itu, hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,005 ($< 0,05$), yang berarti terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa secara signifikan setelah menggunakan modul. Dengan demikian, modul IPA berbasis ekosistem pesisir dinyatakan efektif digunakan dalam pembelajaran materi keanekaragaman hayati.

4.3.1 Desain Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Ekosistem Pesisir pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas V SD N 9 Langsa

Pengembangan modul IPA berbasis ekosistem pesisir mengacu pada teori konstruktivisme sosial Vygotsky yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi siswa dengan lingkungan dan pengalaman belajar bermakna. Modul memanfaatkan ekosistem pesisir Kuala Langsa sebagai sumber belajar kontekstual sehingga siswa

dapat menghubungkan konsep keanekaragaman hayati dengan kondisi nyata melalui pengamatan, diskusi, dan pemecahan masalah.

Hasil penelitian didukung oleh Widiya et al. (2021), Imamah et al. (2024), dan Hafiza (2021) yang menunjukkan bahwa modul berbasis lingkungan dan pemanfaatan ekosistem pesisir mendukung pembelajaran IPA secara kontekstual. Penelitian ini secara khusus mengembangkan modul IPA berbasis ekosistem pesisir untuk meningkatkan pemahaman konsep keanekaragaman hayati siswa sekolah dasar.

Hasil penelitian menunjukkan modul memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, dibuktikan melalui validasi ahli kategori sangat valid, respons guru dan siswa kategori sangat praktis, serta peningkatan rata-rata pemahaman konsep dari 38,00 menjadi 87,75. Uji Wilcoxon memperoleh signifikansi 0,005 ($<0,05$), menunjukkan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan. Dengan demikian, modul sesuai teori konstruktivisme sosial dan efektif digunakan dalam pembelajaran keanekaragaman hayati.

4.3.2 Tingkat Kevalidan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Ekosistem Pesisir

Kevalidan modul ditinjau melalui penilaian ahli materi, ahli bahasa, dan ahli desain pembelajaran untuk memastikan kelayakan produk sebelum diimplementasikan. Hasil validasi menunjukkan kategori sangat valid, yaitu 100% dari ahli materi, 91,6% dari ahli bahasa, dan 100% dari ahli desain pembelajaran.

Aspek materi menunjukkan isi modul sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), serta mengintegrasikan konsep keanekaragaman hayati dengan ekosistem pesisir sehingga mendukung pembelajaran kontekstual. Aspek bahasa dinilai komunikatif, sesuai kaidah bahasa Indonesia, dan mudah dipahami siswa sekolah dasar. Aspek desain memperoleh penilaian sangat baik karena tampilan, ilustrasi, dan penyajian materi disesuaikan dengan karakteristik peserta didik.

Hasil tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky yang menempatkan pengalaman belajar dan bahasa dalam membangun pengetahuan. Temuan

ini didukung Widiya et al. (2021), Imamah et al. (2024), dan Hafiza (2021) bahwa modul berbasis lingkungan memiliki kelayakan tinggi. Dengan demikian, modul telah memenuhi aspek materi, bahasa, dan desain serta layak digunakan dalam pembelajaran.

4.3.3 Kepraktisan Modul IPA Berbasis Ekosistem Pesisir

Kepraktisan modul dievaluasi melalui angket respons guru dan siswa setelah digunakan dalam pembelajaran. Hasil menunjukkan persentase kepraktisan guru sebesar 85,7% dan siswa sebesar 91,5%, keduanya termasuk kategori sangat praktis.

Hasil tersebut menunjukkan modul mudah digunakan, memiliki tampilan menarik, menggunakan bahasa mudah dipahami, serta membantu siswa memahami konsep keanekaragaman hayati melalui contoh yang dekat dengan lingkungan. Penyajian materi sistematis, petunjuk kegiatan jelas, serta aktivitas pengamatan dan diskusi memudahkan guru melaksanakan pembelajaran.

Temuan ini sesuai dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky yang

menekankan pengalaman belajar kontekstual dalam membangun pemahaman siswa. Hasil penelitian juga didukung Widiya et al. (2021) dan Hafiza (2021) yang menyatakan modul berbasis lingkungan memperoleh respons positif dari guru dan siswa. Oleh karena itu, modul memenuhi kriteria kepraktisan sebagai indikator kualitas produk.

4.3.4 Tingkat Keefektifan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Ekosistem Pesisir terhadap Pemahaman Konsep Keanekaragaman Hayati

Keefektifan modul ditunjukkan melalui Uji Wilcoxon Signed Rank Test dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,005 ($<0,05$), menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul. Rata-rata nilai meningkat dari 38,00 pada pretest menjadi 87,75 pada posttest, dan seluruh siswa mengalami peningkatan nilai (100% positive ranks).

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan ekosistem pesisir sebagai konteks belajar membantu siswa menghubungkan konsep

keanekaragaman hayati dengan kondisi nyata melalui pengamatan, diskusi, dan pemecahan masalah sehingga pemahaman konsep berkembang optimal.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Imamah et al. (2024) tentang ekosistem mangrove sebagai sumber belajar kontekstual dan Widiya et al. (2021) bahwa modul berbasis lingkungan meningkatkan kualitas pembelajaran. Perbedaan, penelitian ini membuktikan efektivitas modul berbasis ekosistem pesisir terhadap pemahaman konsep, bukan hanya hasil belajar. Dengan demikian, modul dinyatakan efektif dan memenuhi kriteria keefektifan sebagai indikator kualitas produk.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan modul IPA berbasis ekosistem pesisir pada materi keanekaragaman hayati untuk siswa kelas V SD N 9 Langsa menggunakan model ADDIE, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Modul IPA berbasis ekosistem pesisir dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan siswa, kurikulum, dan kondisi pembelajaran dengan

mengintegrasikan materi keanekaragaman hayati dalam konteks ekosistem pesisir yang dekat dengan kehidupan siswa dengan menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) sehingga menghasilkan modul yang sesuai kebutuhan dan layak digunakan sebagai sumber belajar IPA di sekolah dasar.

2. Modul yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sangat tinggi dengan persentase validasi ahli materi 100%, ahli bahasa 91,6%, dan ahli desain pembelajaran 100%, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.
3. Modul memiliki tingkat kepraktisan sangat tinggi, ditunjukkan oleh respons guru sebesar 85,7% dan respons siswa sebesar 91,5%, yang menunjukkan bahwa modul mudah digunakan dan mendukung proses pembelajaran.
4. Modul terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,005 < 0,05, yang menandakan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah penggunaan modul.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyah, N., & Muthi, I. (2025). Peran Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Sistem Pernapasan dalam Memantik Kreativitas Siswa Sekolah Dasar. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(4), 35–45.
- Anggraena, Y., Ginanto, D., Felicia, N., Andiarti, A., Herutami, I., Alhapip, L., Iswoyo, S., Hartini, Y., & Mahardika, R. L. (2022). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah*.
- Ansyah, Yusron Abda'u., Salsabilla, T. (2024). *Model Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar* (B. Wijayama (ed.)). Cahya Ghani Recovery.
- Azizah, L. N., Mufidha, T. A., Aji, D. R., & Wahyu, H. (2025). Peran dan Ragam Jenis Bahan Ajar (Cetak dan Non Cetak) yang Relevan Dalam Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. *Jurnal IKA: Ikatan Alumni PGSD UNARS*, 16(2), 299–311.
- Badan Standar, Kurikulum, dan A. P. (2025). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 046/H/KR/2025 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah* (Issue 021).
- Branch, R. M. (2009a). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Science & Business Media.
- Daryus, M., & Firman, F. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Contextstual Teaching And Learning untuk Kelas IV di SD. *Inventa: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(1), 294–301.
- Diana Besni, Darmansyah, D., Ridwan, R., & Ananda, A. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Tematik Berbasis Kegiatan Harian Untuk SD Kelas IV. *Journal of Pedagogy and Online Learning*, 1(3), 53–65.
- Direktorat Jenderal Kekayaan Negara. (2025). *Penilaian Keanekaragaman Hayati Taman Nasional Way Kambas: Sinergi Menuju Lestari*. Kementerian Keuangan Republik Indonesia.
- Elisa, Dewi Tila., Juliana., Bundel., Bumbun, Mikael., Silvester., & Purnasari, P. D. (2023). Analisis Karakteristik Hakikat Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *JPPD: Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 10(1), 37–44.
- Famulaqih, S., & Lukman, A. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Modul Pembelajaran. *Karakter: Jurnal Riset Ilmu Pendidikan Islam*, 1(2), 01–12.
- Faradina, A. (2025). Local Wisdom-Based Strategies for Sustainable Aquatic Resource Management. *Aquapolis: Jurnal Budidaya Perairan*, 2(1), 9–16.
- Fikriyah, A., Ahied, M., & Qomaria, N. (2024). Developing science magazine integrated with contextual teaching and learning approach based on local potential

- in talang siring beach, Indonesia. *Biologi, Jurnal Pendidikan*, 17(1), 45–52.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). The state of world fisheries and aquaculture 2024: Blue transformation in action. In *FAO*.
- Gumilar, E. B. (2023). Problematika Pembelajaran IPA Pada Kurikulum Merdeka Di Sekolah Dasar / Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Pedagogy*, 16(1), 129–145.
- Hafiza, R. (2021). *Pengembangan Modul Berbasis Etnosains Dalam Mata Pelajaran IPA Materi Ekosistem Sawah di SD Negeri 28 Kelas V Suku Gumai Tanjung Sakti (Pagar Alam)*. Institut Agama Islam Negeri Bengkulu.
- Haya, F., Nisa, K., Ladipasa, R. F., Suriani, A., & Media, A. (2025). Pembelajaran tentang Ekosistem dan Keseimbangan Alam: Meningkatkan Kesadaran Siswa SD tentang Pentingnya Konservasi Alam dan Lingkungan. *Pentagon: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2), 65–73.
- Hayati, R. S., Subali, B., & Paidi. (2021). Biodiversity learning continuum for elementary school students based on teacher cognitive ability. *International Journal of Instruction*, 14(4), 241–258.
- Imamah, A. T., Kurniawan, A., Kamiliyah, N., Asyura, R. R., & Hidayatillah, Y. (2024). Analisis Pemanfaatan Ekowisata Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 1(6), 363–374.
- Inayah, S., Safitri, Y., Andriani, N., Anindita, M., Mardhotillah, B., Multahadah, C., & Karmanto, B. (2024). *Statistika Non Parametrik* (Alfauzain (ed.)). U ME Publishing.
- Indiati, I., Marfiana, T., & Roshayanti, F. (2025). Mangrove Forests As A Learning Resource: Improving Students ' Science Literacy In Esd-Oriented Science Learning. *Architectural Image Studies*, 6(3), 1433–1450.
- Indonesia, U.-U. R. (1990). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya. *UNDANG-UNDANG Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya*, 1–28.
- Jamaah, J., Arnyana, I. B. P., & Suastra, I. W. (2024). Content Analysis: Problematika Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Dasar Berbasis Kearifan lokal. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 868–874.
- Jenawi, B. (2025). Inovasi Pembelajaran Berbasis Lingkungan di SD: Menanamkan Kesadaran dan Kecintaan Terhadap Alam. *Karimah Tauhid: Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid Universitas Djuanda*, 4(3), 1925–1937.
- Juhairiah. (2023). Meningkatkan Kemampuan Guru dalam Menetapkan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) Melalui Workshop Intern Sekolah Di SDN Karang Bayat 01 Sumber Baru. *Jurnal Simkis Postgraduate*,

- 2(3), 190–200.
- Kallesøe, M., Bambaradeniya, C., Iftikhar, U. A., Ranasinghe, T., & Miththapala, S. (2008). *Linking Coastal Ecosystems and Human Well-Being: Learning from conceptual frameworks and empirical results*. Ecosystems and Livelihoods Group Asia, IUCN.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan T. R. I. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2022 tentang Standar Penilaian Pendidikan*.
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar Dan Menengah Nomor 046/H/KR/2025 (2024).
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom ' s Taxonomy : An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218.
- Kurniasih, D. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Contextual Teaching And Learning (CTL) Dalam Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*, 3(4), 285–293.
- Kurniawati, Wahyu., Sungkari, Fesa Mardian., Utami, Ari Fitri., Adini, Ajeng Ria., Puspitasari, Leny., Nurbiyanti, Anik., Pramudiyanti, Herlina., Widiastuti Imas., Iswahyudi, Besdaningrum, Dwi Septi., Praptiwi, Ndaru., Santi, Eva Vera., Kholifah, Erna., M, Y. (2023). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. IB Press.
- Kusmiati, Endang Eti., Widartiningsih., Fauziati, Endang., M. (2024). Perkembangan Kognitif Jean Piaget dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 6(1), 32–37.
- Lakshmi, A. (2021). Coastal ecosystem services & human wellbeing. In *Indian Journal of Medical Research* (Vol. 153, Issue 3).
- Lestari, L., & Nabila. (2024). Penerapan Etnosains Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial kelas IV di MI As - Sunni Pamekasan. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(2), 675–682.
- Mada, F. K. U. G. (2025). *Orasi Budaya Konservasi: Masa depan konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada.
<https://fkt.ugm.ac.id/2025/02/22/orasi-budaya-konservasi-masa-depan-konservasi-keanekaragaman-hayati-di-indonesia/>
- Mahlianurrahman, & Lasmawan, I. W. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis Kurikulum 2013. *Attadib: Journal of Elementary Education*, 4(1).
- Maulida, U. (2022). PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS KURIKULUM MERDEKA Utami Maulida. *Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 5(2), 130–138.
- Mufidzah, N. (2024). Analisis Karakter Pembelajaran di Sekolah Dasar. *IBTIDA'Y: Jurnal Prodi PGMI*, 9(1), 85–92.
- Mulyatiningsing, E. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan*

- Teknik* (1st ed.). UNY Press.
- Murti, A. D., Winarno, N., Kurniasih, E., & Samsudin, A. (2024). Problem-based learning containing local potential to increase junior high school students' interest in biodiversity topic. *Inornatus: Biology Education Journal*, 4(2), 69–90.
- Mutadi. (2022). *Buku KKTP dan Rubrik*. BDK Semarang.
- Nababan, K., Waworuntu, F., Simanjuntak, R., Parhusip, M. M., Batu, R. L., Ulundeda, E., Puspitasari, F., Ilmi, F., & Siregar, D. M. (2025). *Teori Belajar* (K. Nababan (ed.)). Tahta Media Group.
- Nugraha, N. S., Rawana, Priyono, A., Rohmah, W. N., Pasaribu, A. P. A., Putra, D. P., & Kurdiyanto. (2024). Keanekaragaman Hayati dan Peranannya Dalam Ekosistem di Taman Kehati Tanggulangin. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 19(02), 168–175. <https://doi.org/10.31849/forestra.v19i2.17830>
- Pahru, S., Hikmah, R. F. B., Made, A. P., & Gazali, M. (2025). Analisis Hakikat Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Asimilasi Pendidikan*, 3(3), 144–151.
- Pawe, Y. M., Awu, Y., Lawe, Y. U., & Menge, E. (2024). Pemanfaatan Lingkungan Alam Sekitar dalam Pelaksanaan Pembelajaran IPAS Berbasis Etnosains di SDK Olabolo. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(4), 1–10.
- Putra, A. A., Adzim, F., & Hilmiyati, F. (2024). Pembuatan Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Pembelajaran. *Jurnal Paris Langkis*, 5(1), 297–308.
- Rachmawati, R. N., Haerani, Y., Wijaya, D. I., & Ningsih, N. (2024). JKPI : Jurnal Kajian Pendidikan IPA Melestarikan Keanekaragaman Hayati Melalui Proses Pembelajaran di. *JKPI: Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 4(2), 360–369.
- Rafli, M. F., Mahlianurrahman, Sari, C. K., & Syarah, M. (2023). Pelatihan penyusunan modul ajar berdiferensiasi berbasis digital dalam upaya implementasi Kurikulum Merdeka dalam komunitas belajar sekolah dasar. *Journal of Human and Education*, 4(5), 650–657.
- Rahayu, R. D., Setia, T. M., & Mangunjaya, F. (2021). Pemahaman Keanekaragaman Hayati Pada Guru Dan Penggunaan Ruang Terbuka Hijau Dalam Pembelajaran Keanekaragaman Hayati. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(2), 88–95.
- Ramadan, Z. H., & Ain, S. Q. (2022). *Pelatihan Penyusunan Modul Pembelajaran Bagi Guru-Guru Sd di Kabupaten Inhil*. 2.
- Retno, S., Amelia, F. R., Siagian, A. N., Dongoran, I. K., Utami, J., Pandiangan, L. L., Nasution, R. K., Br. Simanjuntak, R. P., & Amelia, V. Q. (2024). Analisis Problematika Proses Pembelajaran IPA Pada Siswa Kelas VI SDN 060912 Medan Denai. *Jurnal SOSIAL PUBLIK ADMINISTRASI Harapan*, 2(2).
- Riskianidaa, R., Wuryandini, E., Suneki,

- S., & Tanjungsari, D. R. (2023). Penerapan Model Project Based Learning pada Kurikulum Merdeka dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep IPAS Siswa Kelas IV SD Negeri Pandeanlamper 1. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 1450–1456.
- Rusly, N., Toge, S., & Erwin, T. (2025). The Effect of Coastal Environment-Based Project-Based Learning Model on the Science Literacy Skills of Elementary School Students at SD Negeri 127 in South Halmahera. *International Journal of Education, Information Technology and Others (IJEIT)*, 8(2), 27–32.
- Salirawati, D. (2016). Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran. In *Academia* (pp. 1–14).
- Saputra, E. E., Nurhaswinda, Ahmad, Isnaliati, Veronika, F., T, S. W., & Zahara. (2024). Studi Literatur: Eksplorasi Pembelajaran IPA Berbasis Lingkungan untuk Mendorong Kesadaran Lingkungan pada Anak. *Indonesian Journal of Innovation Science and Knowledge*, 1, 21–34.
- Sari, R. I., Rosba, E., & Zikran. (2023). Validitas Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Siswa Fase E. *BJSME: Borneo Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3), 169–176.
- Sarkar, S. K. (Ed). (2016). Learning, Teaching, & Assessment. In *Netaji Subhas Open University* (p. 222).
- Satriawati., Sabillah, Bellona Mardhatillah., Cayati., & Damayanti, A. A. (2024). *Pembelajaran IPA Sekolah Dasar*. CV. Ruang Tentor.
- Schunk, D. H. (2018). *Learning Theories: An Educational Perspective* (Eighth Edi). NY: Pearson.
- Siregar, N., Abdiani, N., & Maisarah. (2025). Pengembangan bahan ajar digital berbentuk LKPD interaktif berbasis Live Worksheet pada materi bangun datar kelas IV sekolah dasar.
- Soumena, S., Mahananingtyas, E., & Ritiauw, S. P. (2024). Peran Guru Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Ipas Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Di Sd Negeri 01 Namrole. *PEDAGOGIKA: Jurnal Pedagogik Dan Dinamika Pendidikan*, 12(1), 182–194.
- Stork, H., & Astrin, J. J. (2014). Trends in Biodiversity Research — A Bibliometric Assessment. *Open Journal of Ecology*, 04(07), 354–370.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Cetakan Ke). ALFABETA.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.
- Sumardi. (2020). *Teknik Pengukuran dan Penilaian Pemahaman konsep*. Deepublish.
- Sun, Jing., Liu, Bo., Rustiami, Himmah., Xiao Huiyun., Shen, Xiaoli., Ma, K. (2024). Mapping Asia Plants: Plant Diversity and a Checklist of Vascular Plants in Indonesia. *Plants*, 13(16), 2281.
- Suprapmanto, J., & Zakiyah, S. W. (2024). Analisis Permasalahan Analisis Permasalahan Pembelajaran IPAS pada siswa

- kelas 4 SD. *Jurnal BELAINDIKA (Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan)*, 6(2), 199–204.
- The Equator Principles Association. (2020). The Equator Principles (EP4): A financial industry benchmark for determining, assessing and managing environmental and social risk in projects. In *The Equator Principles Association* (Issue July).
- Tripa, S., Abdullah, M. A., & Mansur, T. M. (2019). *Selayang Pandang Panglima Laot*. Bandar Publishing.
- Viqri, D., Gesta, L., Rozi, M. F., Syafitri, A., Falah, A. M., Khoirunnisa, K., & Risdalina, R. (2024). Problematika Pembelajaran IPAS dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 4(2), 310–315.
- Wahyudin, D., Subkhan, E., Malik, A., Hakim, M. A., Sudiapermana, E., LeliAlhapip, M., Nur Rofika Ayu Shinta Amalia, L. S., Ali, N. B. V., & Krisna, F. N. (2024). Kajian Akademik Kurikulum Merdeka. In *Kemendikbud*.
- Ward, D., Melbourne-Thomas, J., Pecl, G. T., Evans, K., Green, M., McCormack, P. C., Novaglio, C., Trebilco, R., Bax, N., Brasier, M. J., Cavan, E. L., Edgar, G., Hunt, H. L., Jansen, J., Jones, R., Lea, M. A., Makomere, R., Mull, C., Semmens, J. M., ... Layton, C. (2022). Safeguarding marine life: conservation of biodiversity and ecosystems. In *Reviews in Fish Biology and Fisheries* (Vol. 32, Issue 1). Springer International Publishing.
- Whigham, D. (2016). Ecosystem Processes. In *The Wetland Book*.
- Widiawati, M., Barkah, R. F., & DS, Y. N. (2022). Analisis Penerapan Pendidikan Lingkungan Hidup di Sekolah Dasar. *Jurnal Pancar (Pendidik Anak Cerdas Dan Pintar)*, 6(1), 181.
- Widiya, M., Lokaria, E., & Sepriyaningsih. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Kearifan Lokal Kelas Tinggi di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3314–3320.
- Wijaya, Teguh., Rahmadhar, Y. (2022). Model Contextual Teaching And Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman konsep IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio*, 8(4), 1677–1682.
- Winangun, I. M. A. (2022). Analisis Problematika Proses Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 37.
- Wulandari, W., Rukmini, P., & Khoimatun, K. (2024). Upaya Meningkatkan Pemahaman konsep Ipa Melalui Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning Di Sekolah Dasar. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 8(2), 342.
- Yadnyawati, G. A. I. (2019). *Evaluasi Pembelajaran*. UNHI Press.
- Yuliastrin, A., Vebrianto, R., Arrumi, K., Susilawati, S., & Berlian, M. (2024). Pengembangan Modul Berbasis Quick Response Code pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 156–170.
- Yusliani, E., & Yanti, Y. (2020). *Jurnal Penelitian dan Pem belajaran Fisika – VOL 6 N Meta-Analisis*

*Pengembangan Modul
Pembelajaran Terintegrasi Literasi
Lingkungan Mahasiswa
Pascasarjana Universitas Negeri
Padang Keterangan Pembimbing.
6(0142), 112–119.*

Yusuf, M. I. F., B, L., & Nurhayati.
(2024). Penerapan MModel Project
Based Learning untuk
Meningkatkan Kemampuan
Pemahaman Konsep IPA Siswa.
*Global Journal Teaching
Professional*, 3(3), 545–563.

Zam Zam Jamaludin. (2022). E-Modul
Keanekaragaman Hayati Berbasis
Education for Sustainable
Development Untuk Mendukung
Implementasi Flipped Learning.
Jurnal Cakrawala Pendas, 8(4),
1550–1570.