Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA) **Vol. 07 No. 04. November 2026**
https://jurnal.habi.ac.id/index.php/JP-IPA *p-ISSN:* 2774-5945. *e-ISSN:* 2774-5937
Doi: https://doi.org/10.56842/jp-ipa Terakreditasi SINTA 3

INTEGRASI KONSEP BIOLOGI, FISIKA, DAN KIMIA DALAM PEMBELAJARAN IPA KONTEKSTUAL BERBASIS ISU KEMARITIMAN

Aldian H. Taib[1]*, Mar'atus Solikhah[2]
[12] Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia
* Email: aldian.taib13@guru.smp.belajar.id

Diterima: 10 Oktober 2026 *Direvisi: 03 November 2026* *Publikasi: 24 November 2026*

Abstract

Marine and coastal issues offer meaningful contexts for connecting biology, physics, and chemistry in school science. This article discusses how coastal ecosystems and environmental problems can be organized into interdisciplinary, contextual science learning, with particular relevance to junior secondary education. The paper uses a narrative literature review and document-analysis approach. The synthesis indicates three instructional principles. First, an authentic issue-such as mangrove ecosystem function, coastal pollution, or water quality-should be the starting point for inquiry. Second, biological, physical, and chemical concepts should be connected through explanatory relationships rather than presented as separate lists. Third, learners should interpret evidence, discuss uncertainty, and propose responses that consider ecological and social consequences. The article distinguishes scientific explanations of coastal processes from empirical evidence about learning outcomes: ecological review papers can support content accuracy, but cannot alone demonstrate instructional effectiveness. A conceptual mapping is offered to help teachers design learning activities and to guide future empirical studies. The proposed framework can support contextual science learning, while its effects on student understanding and scientific literacy still require evaluation in classroom settings.

Keywords: *Contextual Science Learning; Interdisciplinary Science; Maritime Issues*

Abstrak

Isu kemaritiman dan lingkungan pesisir dapat menjadi konteks bermakna untuk menghubungkan konsep biologi, fisika, dan kimia dalam pembelajaran IPA. Artikel ini membahas cara ekosistem pesisir dan persoalan lingkungannya diorganisasi menjadi pembelajaran IPA kontekstual lintas disiplin, terutama untuk jenjang SMP. Artikel ini menggunakan pendekatan kajian pustaka naratif dengan analisis dokumen terhadap publikasi ilmiah yang relevan. Literatur dipilih secara purposif berdasarkan kesesuaian topik, kemudian dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi isu kemaritiman, keterkaitan konsep biologi, fisika, dan kimia, serta implikasinya terhadap rancangan aktivitas pembelajaran IPA berbasis bukti. Sintesis menunjukkan tiga prinsip pembelajaran. Pertama, isu autentik misalnya fungsi ekosistem mangrove, pencemaran pesisir, atau kualitas air perlu menjadi titik awal penyelidikan. Kedua, konsep biologi, fisika, dan kimia perlu dihubungkan melalui relasi penjelas, bukan disajikan sebagai daftar yang terpisah. Ketiga, murid perlu menafsirkan bukti, mendiskusikan ketidakpastian, dan mengusulkan respons dengan mempertimbangkan konsekuensi ekologis serta sosial. Artikel membedakan penjelasan ilmiah tentang proses pesisir dari bukti empiris tentang hasil belajar: artikel tinjauan ekologi dapat mendukung ketepatan konten, tetapi tidak dengan sendirinya membuktikan efektivitas pembelajaran. Pemetaan konseptual ditawarkan untuk membantu guru merancang kegiatan dan mengarahkan penelitian lanjutan. Kerangka ini berpotensi mendukung pembelajaran IPA kontekstual, sedangkan dampaknya terhadap pemahaman dan literasi sains murid masih perlu dievaluasi di kelas.

Kata kunci: *Pembelajaran IPA Kontekstual; Sains Terpadu; Isu Kemaritiman*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi lebih bermakna ketika konsep ilmiah dihubungkan dengan fenomena yang dapat diamati dan persoalan yang dekat dengan kehidupan murid. Pendekatan kontekstual memungkinkan murid menggunakan pengetahuan awal untuk menafsirkan fenomena,

membangun penjelasan, dan menilai konsekuensi keputusan berbasis sains. Rivet & Krajcik (2008) menjelaskan pentingnya konteks dan pengalaman awal murid dalam pembelajaran sains tingkat menengah, sedangkan Bennett et al., (2007) menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual dan sains-teknologi-masyarakat memiliki dasar penelitian yang relevan untuk menghubungkan konsep dengan situasi nyata.

Wilayah pesisir menyediakan konteks yang kuat karena proses biologis, fisik, dan kimia saling berinteraksi. Mangrove, padang lamun, dan terumbu karang bukan hanya habitat organisme, melainkan bagian dari sistem yang dipengaruhi arus, gelombang, cahaya, suhu, salinitas, nutrien, dan masukan bahan pencemar. Hasim (2021) mengulas keterkaitan ekosistem mangrove, lamun, dan terumbu karang dengan proses pemurnian alami serta daya dukung wilayah pesisir. Kajian tersebut berguna sebagai sumber konsep sains, tetapi bukan penelitian yang menguji strategi pembelajaran atau hasil belajar murid.

Dalam pendidikan, konsep literasi kelautan menekankan pemahaman tentang hubungan timbal balik antara laut dan kehidupan manusia. Asikin et al., (2025) telah meninjau pengajaran literasi kelautan dalam pendidikan sains, sementara Junus et al., (2025) secara khusus mengkaji pendekatan etnosains maritim dalam pembelajaran IPA. Kedua kajian tersebut menunjukkan bahwa hubungan pendidikan sains dan kemaritiman bukan wilayah yang sepenuhnya baru. Oleh karena itu, artikel ini tidak menempatkan kebaruan pada penggunaan tema laut semata, melainkan pada pemetaan konseptual yang eksplisit mengenai bagaimana satu isu pesisir dapat dijelaskan melalui keterkaitan konsep biologi, fisika, dan kimia serta diterjemahkan menjadi aktivitas belajar.

Meskipun isu kemaritiman memiliki potensi untuk digunakan sebagai konteks pembelajaran IPA, pengintegrasian konsep biologi, fisika, dan kimia masih memerlukan pemetaan yang jelas agar keterkaitan antarkonsep dapat dipahami secara utuh. Permasalahan utama yang menjadi perhatian dalam artikel ini adalah bagaimana menghubungkan konsep-konsep dari ketiga bidang ilmu tersebut untuk menjelaskan fenomena kemaritiman melalui hubungan sebab-akibat, serta bagaimana keterkaitan tersebut dapat diterjemahkan menjadi aktivitas pembelajaran IPA yang kontekstual dan berbasis bukti. Tanpa pemetaan yang terarah, pembelajaran lintas disiplin berisiko hanya menyajikan konsep biologi, fisika, dan kimia secara berdampingan tanpa menunjukkan hubungan ilmiah yang menjelaskan fenomena pesisir. Misalnya, pembahasan pencemaran pesisir seharusnya tidak hanya mencantumkan organisme terdampak (biologi), arus (fisika), dan bahan kimia (kimia), tetapi menjelaskan bagaimana arus memindahkan partikel, bagaimana karakteristik bahan memengaruhi persebarannya, dan bagaimana paparan tersebut dapat memengaruhi organisme serta jejaring makanan. Pendekatan isu sosiosaintifik dapat membantu murid menimbang bukti dan konsekuensi dari pilihan manusia (Kolstø, 2001; Sadler, 2004).

Berdasarkan latar tersebut, artikel ini bertujuan: (1) mengidentifikasi isu kemaritiman yang berpotensi digunakan sebagai konteks pembelajaran IPA; (2) memetakan keterkaitan konsep biologi, fisika, dan kimia pada isu tersebut; serta (3) merumuskan prinsip desain pembelajaran kontekstual yang dapat digunakan guru dan menjadi arah penelitian pendidikan selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Artikel ini menggunakan pendekatan kajian pustaka naratif (*narrative literature review*) dengan analisis dokumen. Pendekatan ini

digunakan untuk menelaah dan menyintesis berbagai publikasi ilmiah yang relevan dengan integrasi konsep biologi, fisika, dan kimia dalam pembelajaran IPA kontekstual berbasis isu kemaritiman. Kajian difokuskan pada publikasi yang membahas pembelajaran IPA kontekstual, isu sosiosaintifik, literasi kelautan, etnosains maritim, serta proses ilmiah yang berkaitan dengan ekosistem dan lingkungan pesisir.

Pemilihan literatur dilakukan secara purposif berdasarkan relevansi dan kontribusinya terhadap tujuan kajian. Kriteria pemilihan sumber meliputi: (1) publikasi membahas pembelajaran IPA kontekstual, isu sosiosaintifik, literasi kelautan, atau etnosains maritim; (2) publikasi memuat konsep atau proses ilmiah yang berkaitan dengan ekosistem dan lingkungan pesisir; (3) publikasi memberikan informasi yang relevan untuk menjelaskan keterkaitan konsep biologi, fisika, dan kimia dalam fenomena kemaritiman; serta (4) publikasi memiliki kontribusi konseptual atau empiris yang dapat digunakan sebagai landasan dalam merumuskan aktivitas pembelajaran IPA berbasis isu kemaritiman. Publikasi yang tidak memiliki keterkaitan langsung dengan fokus kajian tidak dijadikan sebagai sumber utama dalam proses sintesis.

Analisis dokumen dilakukan menggunakan kerangka pencatatan literatur yang berfungsi sebagai instrumen untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi informasi dari setiap publikasi. Kerangka tersebut mencakup lima aspek, yaitu: (1) identitas publikasi, meliputi nama penulis dan tahun terbit; (2) tujuan dan ruang lingkup kajian; (3) isu kemaritiman atau fenomena lingkungan pesisir yang dibahas; (4) konsep dan keterkaitan aspek biologi, fisika, dan kimia; serta (5) kontribusi publikasi terhadap pengembangan pembelajaran IPA kontekstual berbasis isu kemaritiman.

Data yang diperoleh dari publikasi selanjutnya dianalisis secara kualitatif melalui sintesis tematik. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi isu-isu kemaritiman yang relevan, mengelompokkan konsep biologi, fisika, dan kimia yang berkaitan dengan setiap isu, serta membandingkan kontribusi masing-masing publikasi terhadap rancangan aktivitas pembelajaran IPA. Hasil pengelompokan tersebut kemudian disintesiskan untuk merumuskan hubungan antarkonsep dan kemungkinan penerapannya dalam pembelajaran IPA kontekstual berbasis bukti.

Kajian ini bersifat naratif sehingga tidak menerapkan prosedur tinjauan sistematis, seperti penelusuran lintas basis data dengan protokol yang terstandar, penyaringan artikel menggunakan tahapan PRISMA, maupun penghitungan jumlah rekaman dan duplikasi. Oleh karena itu, hasil kajian diposisikan sebagai sintesis konseptual berdasarkan literatur yang relevan, bukan sebagai pemetaan sistematis terhadap seluruh publikasi yang tersedia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isu kemaritiman sebagai konteks autentik pembelajaran IPA

Sintesis pustaka menunjukkan bahwa isu kemaritiman dapat digunakan sebagai konteks pengorganisasian konsep IPA ketika guru memulai pembelajaran dari pertanyaan yang dapat diselidiki. Ekosistem mangrove, lamun, dan terumbu karang cocok untuk membahas hubungan faktor biotik dan abiotik; sampah plastik pesisir membuka pembahasan tentang sifat bahan, transportasi oleh arus, dan dampak terhadap organisme; sedangkan perubahan kualitas air dapat menghubungkan parameter fisika-kimia dengan kondisi kehidupan organisme. Hasim (2021) menekankan hubungan antarekosistem pesisir dan proses pemurnian alami, sehingga sumber tersebut

dapat membantu guru menjaga akurasi penjelasan tentang sistem pesisir.

Namun, konteks autentik tidak otomatis menghasilkan pembelajaran bermakna. Konteks harus dihubungkan dengan tujuan belajar, bukti yang dapat dianalisis, dan pertanyaan yang menuntut penalaran. Dalam pembelajaran isu sosiosaintifik, murid perlu membedakan klaim, bukti, dan alasan serta memahami bahwa keputusan lingkungan dapat mengandung pertimbangan ilmiah dan sosial (Kolstø, 2001; Sadler, 2004). Dengan demikian, isu kemaritiman tidak hanya menjadi ilustrasi di awal pelajaran, tetapi menjadi struktur yang menghubungkan kegiatan mengamati, menjelaskan, mengevaluasi, dan mengambil Keputusan.

Pemetaan integrasi biologi, fisika, dan kimia

Tabel 1. Hasil Kajian Literatur yang Mendukung Pembelajaran IPA Kontekstual Berbasis Isu Kemaritiman

No.	Penulis (tahun)	Judul publikasi	Hasil Kajian
1	Rivet & Krajcik (2008)	Contextualizing instruction: Leveraging students' prior knowledge and experiences to foster understanding of middle school science	Penelitian yang dilakukan pada dua kelas sains tingkat sekolah menengah pertama mengkaji hubungan antara penggunaan konteks dalam pembelajaran berbasis proyek dan hasil belajar sains murid. Peneliti membandingkan skor keterlibatan murid dalam memanfaatkan konteks pembelajaran dengan hasil penilaian pretest–posttest dan artefak akhir pembelajaran. Hasilnya menunjukkan korelasi positif yang kuat antara penggunaan aspek kontekstual dalam pembelajaran dan capaian belajar murid. Temuan ini mendukung pentingnya menghubungkan pengetahuan awal serta pengalaman sehari-hari murid dengan konsep sains yang dipelajari.
2	Bennett et al. (2007)	Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching	Sintesis terhadap 17 penelitian eksperimental dari delapan negara menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis konteks dan sains-teknologi-masyarakat (STS) dapat meningkatkan sikap positif murid terhadap sains. Pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah yang diperoleh melalui pendekatan tersebut juga sebanding dengan pendekatan pembelajaran konvensional. Selain itu, pendekatan ini berpotensi mengurangi kesenjangan sikap terhadap sains antara murid laki-laki dan perempuan.
3	Asikin et al. (2025)	Teaching ocean literacy in science education: A systematic review	Tinjauan sistematis mengenai pengajaran literasi kelautan dalam pendidikan sains mengidentifikasi 357 artikel melalui penelusuran basis data Scopus untuk periode publikasi 2012–2022. Melalui proses seleksi menggunakan kerangka PRISMA, sebanyak 43 artikel memenuhi kriteria untuk dianalisis. Hasil kajian menunjukkan bahwa literasi kelautan telah diintegrasikan ke dalam kurikulum di berbagai negara. Pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, dan inkuiri dapat digunakan untuk membahas keanekaragaman hayati laut dan pesisir, konservasi, serta keberlanjutan laut. Kajian ini juga menyoroti pemanfaatan teknologi pembelajaran dan perlunya asesmen untuk mengukur pengetahuan, sikap, serta perilaku peserta didik terhadap laut.

No.	Penulis (tahun)	Judul publikasi	Hasil Kajian
4	Junus et al. (2025)	The application of the maritime ethnoscience approach in science education: A systematic literature review	Tinjauan sistematis mengenai penerapan pendekatan etnosains maritim dalam pembelajaran IPA menelusuri 60 artikel melalui Google Scholar dan Scopus. Berdasarkan kriteria inklusi yang ditetapkan penulis, sebanyak 21 artikel lolos seleksi dan dianalisis. Hasil sintesis menunjukkan bahwa kajian etnosains maritim banyak berfokus pada peserta didik tingkat SMP, dengan penerapan model pembelajaran etnosains secara langsung, pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model 4D, serta pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning). Kajian tersebut melaporkan kontribusi pendekatan etnosains maritim terhadap pemahaman konsep, literasi sains, keterampilan berpikir kritis, dan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan laut.
5	Hasim (2021)	Mangrove ecosystem, seagrass, coral reef: Its role in self-purification and carrying capacity in coastal areas	Kajian menunjukkan bahwa ekosistem mangrove, padang lamun, dan terumbu karang saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain dalam mendukung keseimbangan wilayah pesisir. Kemampuan pemurnian alami (*self-purification*) terbentuk melalui sinergi komponen fisika, kimia, biologi, serta kondisi hidrologi dan morfologi. Mekanismenya meliputi filtrasi, transformasi, degradasi, dan dekomposisi. Kemampuan tersebut berperan dalam mendukung daya dukung ekosistem pesisir.
6	Kolstø (2001)	Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues	Artikel ini mengajukan kerangka konseptual untuk membantu peserta didik memahami dimensi sains dalam isu sosiosaintifik yang kontroversial. Penulis mengusulkan delapan topik lintas materi (content-transcending topics) yang dikelompokkan ke dalam empat tema utama, yaitu sains sebagai proses sosial, keterbatasan sains, nilai-nilai dalam sains, dan sikap kritis. Kedelapan topik tersebut dimaksudkan sebagai perangkat pengetahuan, keterampilan, dan sikap untuk membantu peserta didik memeriksa klaim serta argumen yang berkaitan dengan sains dalam persoalan kontroversial. Kerangka ini diarahkan untuk mendukung literasi sains bagi kewarganegaraan dan pengambilan keputusan yang lebih terinformasi.
7	Sadler (2004)	Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research	Tinjauan kritis ini menunjukkan bahwa penalaran informal dalam menghadapi isu sosiosaintifik melibatkan pembentukan dan evaluasi posisi terhadap persoalan kompleks. Kajian mengidentifikasi empat fokus utama, yaitu argumentasi sosiosaintifik, hubungan pemahaman hakikat sains dengan pengambilan keputusan, evaluasi informasi dan bukti, serta pengaruh pemahaman konsep terhadap penalaran. Temuan tersebut menegaskan pentingnya kemampuan mengevaluasi bukti dan menyusun alasan dalam pembelajaran isu sosiosaintifik

No.	Penulis (tahun)	Judul publikasi	Hasil Kajian
8	Osborne (2010)	Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse	Artikel ini membahas pentingnya diskursus kolaboratif, kritis, dan argumentasi dalam pembelajaran sains. Osborne merangkum hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat dalam diskusi dan argumentasi ilmiah dapat mendukung pemahaman konsep serta mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah. Penulis menekankan bahwa kegiatan berargumentasi, mengkritisi bukti, dan mempertimbangkan pandangan yang berbeda merupakan bagian penting dari praktik sains yang perlu dihadirkan dalam pembelajaran. Artikel ini merupakan pembahasan dan sintesis atas penelitian sebelumnya, bukan laporan eksperimen baru yang dilakukan oleh Osborne.
9	Law (2017)	Plastics in the marine environment	Kajian menunjukkan bahwa pencemaran plastik telah ditemukan di berbagai habitat laut dengan ukuran partikel yang beragam. Artikel menguraikan sumber, distribusi, nasib, dan dampak sampah plastik di lingkungan laut. Penulis juga menekankan adanya bukti pencemaran yang meluas serta indikasi dampak terhadap organisme laut, meskipun masih terdapat kesenjangan pengetahuan dalam pengukuran jumlah plastik dan pembuktian dampak ekologisnya. Pengurangan sumber sampah plastik dipandang penting untuk menekan risiko pencemaran laut.
10	Shellock et al. (2024)	The nature and use of ocean literacy in achieving sustainable ocean futures: A systematic map	Pemetaan sistematis menunjukkan bahwa penelitian literasi kelautan terus berkembang, tetapi masih didominasi oleh pengukuran pengetahuan dan pendekatan kuantitatif, terutama survei. Penelitian banyak dilakukan di negara-negara tertentu dan lebih dari separuhnya berfokus pada peserta didik dan guru. Kajian ini mengidentifikasi empat tujuan utama penelitian literasi kelautan, yaitu pendefinisian konsep, pengembangan pendidikan, evaluasi literasi kelautan, dan peningkatan literasi kelautan. Penulis juga merekomendasikan penguatan evaluasi program, keberagaman perspektif, kesetaraan, inklusi, serta kolaborasi.

Tabel 1 merangkum sepuluh publikasi yang menjadi landasan kajian, mencakup penelitian dan kajian mengenai pembelajaran IPA kontekstual, literasi kelautan, etnosains maritim, penalaran sosiosaintifik, argumentasi ilmiah, serta proses ekologis di wilayah pesisir. Hasil telaah terhadap publikasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menyusun pemetaan keterkaitan konsep biologi, fisika, dan kimia berdasarkan isu kemaritiman, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Pemetaan integrasi konsep IPA berdasarkan isu kemaritiman

Tabel 2. Pemetaan Integrasi Konsep Biologi, Fisika, dan Kimia Berdasarkan Isu Kemaritiman.

Isu	Hubungan Biologi Fisika Kimia	Bukti dan aktivitas belajar
Mangrove, lamun, terumbu karang	Biologi: habitat, adaptasi, fotosintesis, jejaring makanan; Fisika: cahaya, arus,	Membandingkan data faktor abiotik dan organisme, kemudian

Isu	Hubungan Biologi Fisika Kimia	Bukti dan aktivitas belajar
	gelombang, sedimentasi; Kimia: salinitas, pH, oksigen terlarut, nutrien.	menyusun penjelasan hubungan sebab-akibat.
Sampah plastik pesisir	Biologi: dampak terhadap organisme; Fisika: transportasi oleh arus dan gelombang; Kimia: sifat polimer, pelapukan, bahan tambahan.	Mengelompokkan bukti, memodelkan persebaran sampah, dan mengevaluasi pilihan pengurangan.
Pemanasan dan pengasaman laut	Biologi: respons organisme; Fisika: perpindahan panas dan difusi gas; Kimia: CO_2 terlarut, pH, kesetimbangan karbonat.	Menafsirkan grafik dan model untuk membangun argumen berbasis bukti.
Kualitas air dan nutrien	Biologi: alga, mikroorganisme, respirasi; Fisika: pencampuran dan stratifikasi; Kimia: nitrat, fosfat, oksigen terlarut.	Membandingkan data kualitas air dan menyusun rekomendasi yang mempertimbangkan ketidakpastian.

Sintesis konseptual menunjukkan bahwa isu autentik sebaiknya dijadikan titik awal penyelidikan. Konsep lintas disiplin perlu dirangkai menjadi mekanisme sebab akibat dan dihubungkan dengan data atau observasi yang dapat ditafsirkan murid. Tabel 2 merumuskan kemungkinan hubungan dan aktivitas belajar; tabel ini merupakan rancangan konseptual penulis, bukan temuan uji efektivitas.

Dari konsep menuju aktivitas belajar

Pemetaan pada Tabel 2 dapat diubah menjadi alur pembelajaran yang dimulai dari fenomena, pertanyaan investigatif, bukti, penjelasan, dan refleksi. Pada konteks mangrove, misalnya, murid dapat membandingkan fungsi akar, kondisi substrat, dan pengaruh pasang surut; kemudian mendiskusikan bagaimana karakter fisik lingkungan dan kondisi kimia air berkaitan dengan keberadaan organisme. Pada konteks sampah pesisir, murid dapat menelusuri bagaimana bentuk dan sifat material, arus, serta perilaku manusia memengaruhi lokasi penumpukan sampah. Aktivitas tersebut dapat dilakukan melalui analisis foto, data sekunder yang memiliki sumber jelas, simulasi, atau observasi aman tanpa mengharuskan kegiatan lapangan.

Guru perlu membedakan antara data nyata, data simulasi, dan ilustrasi. Jika murid menggunakan data simulasi untuk belajar membuat grafik atau menyusun argumen, data tersebut harus diberi label simulasi dan tidak boleh ditafsirkan sebagai bukti kondisi suatu desa atau pantai tertentu. Prinsip ini sejalan dengan pembelajaran sains yang menekankan penalaran berbasis bukti serta komunikasi yang transparan (Osborne, 2010). Penggunaan isu lingkungan juga perlu memperhatikan kesesuaian konteks lokal, tetapi tidak boleh menggeneralisasi pengalaman satu komunitas ke semua masyarakat pesisir (Sukomardojo et al., 2023; Talaohu & Faisal, 2025).

Posisi artikel ini dibandingkan kajian sebelumnya

Asikin et al., (2025) menelaah pengajaran literasi kelautan dalam pendidikan sains, sedangkan Junus et al., (2025) berfokus pada penerapan pendekatan etnosains maritim. Artikel ini mengambil posisi yang berbeda tetapi beririsan: fokusnya bukan mengulang inventarisasi strategi literasi kelautan atau etnosains, melainkan menyusun peta hubungan antara isu pesisir, konsep lintas disiplin, dan kemungkinan tugas belajar yang meminta murid menjelaskan fenomena dengan bukti. Kontribusi ini bersifat konseptual dan praktis, bukan klaim bahwa artikel telah menguji efektivitas suatu model pembelajaran.

Pembedaan jenis bukti sangat penting. Kajian ekologi seperti Hasim (2021) dapat mendukung penjelasan tentang ekosistem

pesisir dan pemurnian alami. Literatur pendidikan dapat mendukung alasan penggunaan konteks, isu sosiosaintifik, dan literasi kelautan. Akan tetapi, klaim bahwa suatu rancangan meningkatkan hasil belajar, literasi sains, atau sikap lingkungan membutuhkan penelitian pendidikan yang secara langsung mengukur luaran tersebut. Oleh karena itu, artikel ini tidak menyimpulkan bahwa pemetaan yang ditawarkan terbukti meningkatkan hasil belajar.

Implikasi, keterbatasan, dan agenda penelitian

Secara praktis, guru dapat menggunakan pemetaan untuk menyusun modul, lembar kerja, pertanyaan pemantik, dan asesmen yang meminta murid mengintegrasikan pengetahuan. Asesmen sebaiknya tidak hanya menilai hafalan nama organisme atau istilah kimia, tetapi juga kemampuan menghubungkan variabel, membaca data, menjelaskan mekanisme, menilai kekuatan bukti, dan mempertimbangkan konsekuensi suatu tindakan. Untuk mendorong literasi kelautan, isu yang dipilih perlu menunjukkan hubungan timbal balik manusia dan laut, bukan hanya menampilkan laut sebagai objek pengetahuan (Asikin et al., 2025).

Keterbatasan utama artikel ini adalah sifatnya yang naratif dan seleksi sumber yang tidak *exhaustif*. Tidak dilakukan pencarian sistematis lintas basis data, penilaian risiko bias, atau penghitungan frekuensi tema. Karena itu, hasilnya perlu dibaca sebagai kerangka sintesis konseptual yang dapat digunakan untuk perancangan awal, bukan sebagai peta lengkap semua penelitian yang tersedia. Penelitian selanjutnya dapat menguji keterpakaian pemetaan melalui validasi ahli, pengembangan perangkat pembelajaran, observasi implementasi, dan evaluasi pemahaman konsep serta literasi sains murid.

KESIMPULAN

Isu kemaritiman menyediakan konteks yang relevan untuk mengintegrasikan konsep biologi, fisika, dan kimia dalam pembelajaran IPA. Integrasi menjadi bermakna apabila konsep-konsep tersebut dihubungkan melalui penjelasan sebab-akibat terhadap fenomena pesisir dan digunakan untuk menafsirkan bukti, bukan sekadar dicantumkan secara berdampingan. Pemetaan mangrove, sampah plastik, perubahan suhu dan pengasaman laut, serta kualitas air dapat membantu guru merancang aktivitas kontekstual berbasis observasi, analisis data, dan argumentasi. Artikel ini merupakan kajian pustaka naratif yang menghasilkan kerangka konseptual; artikel ini tidak melaporkan SLR berbasis PRISMA dan tidak membuktikan efektivitas pembelajaran. Validasi dan pengujian di kelas masih diperlukan untuk mengetahui dampaknya terhadap pemahaman konsep dan literasi sains murid.

DAFTAR PUSTAKA

Asikin, N., Suwono, H., Sumitro, S. B., & Dharmawan, A. (2025). Teaching ocean literacy in science education: A systematic review. *Environmental Education Research, 32*(3), 812–837. https://doi.org/10.1080/13504622.2025.2490227

Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education, 91*(3), 347–370. https://doi.org/10.1002/sce.20186

Hasim. (2021). Mangrove ecosystem, seagrass, coral reef: Its role in self-purification and carrying capacity in coastal areas. *International Journal Papier Advance and Scientific Review, 2*(1), 37–49. https://doi.org/10.47667/ijpasr.v2i1.93

Junus, N. A. D., Sriastuti, N., Panyo, R. H., Hasim, H., & Sidik, A. (2025). The

application of the maritime ethnoscience approach in science education: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA), 6*(2), 310–322. https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v6i2.710

Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education, 85*(3), 291–310. https://doi.org/10.1002/sce.1011

Law, K. L. (2017). Plastics in the marine environment. *Annual Review of Marine Science, 9*, 205–229. https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010816-060409

Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science, 328*(5977), 463–466. https://doi.org/10.1126/science.1183944

Rivet, A. E., & Krajcik, J. S. (2008). Contextualizing instruction: Leveraging students' prior knowledge and experiences to foster understanding of middle school science. *Journal of Research in Science Teaching, 45*(1), 79–100. https://doi.org/10.1002/tea.20203

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(5), 513–536. https://doi.org/10.1002/tea.20009

Shellock, R. J., Fullbrook, L., McKinley, E., Cvitanovic, C., Kelly, R., & Martin, V. (2024). The nature and use of ocean literacy in achieving sustainable ocean futures: A systematic map. *Ocean & Coastal Management, 257*, Article 107325. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107325

Sukomardojo, T., Tabran, M., Al Muhtadin, M., Gymnastiar, I. A., & Pasongli, H. (2023). Mendorong perilaku konservasi lingkungan di komunitas pesisir: Pelajaran dari inisiatif berbasis masyarakat. *Jurnal Abdimas Peradaban*, *4*(2), 22-31. https://doi.org/10.54783/6syrtk04

Talaohu, A. R., & Faisal, R. (2025). Model Pemberdayaan Masyarakat Pesisir (Studi Kasus di Negeri Laha Teluk Ambon Baguala Kota Ambon). *Jurnal sosial dan sains*, *5*(11), 3575-3588. https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v5i11.32598