

# **Implementasi Pembelajaran Mendalam pada Mata Pelajaran IPAS Materi Mitigasi Bencana di SMK Pelayaran Tayu untuk Meningkatkan Kompetensi Kesiapsiagaan Bencana Pelayaran**

Nigita Ariyani<sup>1)</sup> Dewi Amaliya<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>SMK Pelayaran Tayu

Jalan Tayu-Dukuhseti Km.2, Kabupaten Pati 59155

email: mutmainah79.na@gmail.com, dewiamalia791dewi@gmail.com

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi pembelajaran mendalam pada mata pelajaran IPAS materi mitigasi bencana dalam upaya meningkatkan kompetensi kesiapsiagaan bencana pelayaran taruna di SMK Pelayaran Tayu. Mitigasi bencana pelayaran merupakan kompetensi penting dalam pendidikan vokasi maritim karena berkaitan langsung dengan keselamatan pelayaran dan perlindungan lingkungan laut. Namun, pembelajaran IPAS masih cenderung bersifat teoretis dan kurang kontekstual terhadap kondisi pelayaran nyata. Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed methods dengan desain quasi-eksperimen. Subjek penelitian adalah taruna SMK Pelayaran Tayu. Data dikumpulkan melalui tes pemahaman konseptual, angket kesiapsiagaan bencana pelayaran, observasi pembelajaran, dan wawancara. Pembelajaran mendalam diterapkan melalui kegiatan berbasis masalah dengan skenario bencana pelayaran, seperti cuaca ekstrem, kebakaran kapal, dan bahaya navigasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran mendalam mampu meningkatkan kompetensi kesiapsiagaan bencana pelayaran yang meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan pengambilan keputusan. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran IPAS maritim yang kontekstual dan bermakna di pendidikan vokasi pelayaran.

**Kata Kunci:** IPAS, kesiapsiagaan, mitigasi bencana, pembelajaran mendalam, vokasi

## **Abstract**

This study aims to examine the implementation of deep learning in IPAS instruction on disaster mitigation to enhance maritime disaster preparedness among students at SMK Pelayaran Tayu. Disaster mitigation is a critical competence in maritime vocational education due to its direct relevance to navigation safety and marine environmental protection. However, IPAS learning is often delivered in a theoretical and fragmented manner, limiting students' preparedness in real maritime emergency situations. This study employed a mixed-methods approach with a quasi-experimental design involving maritime vocational students. Data were collected through conceptual understanding tests, disaster preparedness questionnaires, classroom observations, and interviews. The deep learning approach was implemented through contextual problem-based activities using real maritime disaster scenarios, such as extreme weather, ship fires, and navigation hazards. The results indicate a significant improvement in students' maritime disaster preparedness competence, including knowledge, attitudes, and decision-making skills related to disaster mitigation. Qualitative findings further reveal increased student engagement and contextual understanding of maritime risks. This study contributes to the development of IPAS maritime learning by demonstrating that deep learning-oriented instruction can effectively strengthen disaster preparedness in maritime vocational education.

**Keywords:** deep learning, disaster mitigation, IPAS, disaster preparedness, vocational

## 1. PENDAHULUAN

Mitigasi bencana pelayaran merupakan kompetensi strategis dalam pendidikan vokasi maritim karena berhubungan langsung dengan keselamatan jiwa, keamanan pelayaran, serta perlindungan lingkungan laut. Aktivitas pelayaran memiliki tingkat risiko yang tinggi akibat pengaruh faktor alam, seperti cuaca ekstrem, gelombang tinggi, arus laut, dan badai, serta faktor non alam berupa kesalahan manusia, kegagalan teknis kapal, dan lemahnya kepatuhan terhadap prosedur keselamatan. Dalam konteks Indonesia sebagai negara kepulauan dengan jalur pelayaran yang padat, risiko bencana maritim menjadi tantangan serius yang harus diantisipasi melalui penguatan sumber daya manusia pelayaran sejak jenjang pendidikan. Oleh karena itu, taruna SMK Pelayaran dituntut memiliki kompetensi kesiapsiagaan bencana yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan dalam menghadapi situasi darurat di laut. Namun, pembelajaran IPAS di pendidikan vokasi maritim masih cenderung menekankan penguasaan konsep secara teoretis dan belum sepenuhnya mengaitkan materi dengan situasi pelayaran nyata, sehingga kesiapsiagaan bencana pelayaran taruna belum berkembang secara optimal (Sutrisno & Wibowo, 2019; Wang, Tsai, & Ciou, 2020).

Sejumlah penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa pembelajaran sains yang kurang kontekstual berimplikasi pada rendahnya kemampuan taruna dalam menerapkan konsep pada permasalahan nyata. Handayani (2021) mengungkapkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah vokasi masih dominan bersifat teacher-centered dan berorientasi pada pencapaian kognitif semata. Padahal, kompetensi kesiapsiagaan bencana menuntut pemahaman prosedural dan kemampuan pengambilan keputusan yang kontekstual. Penelitian Pratiwi dan Nugroho (2020) membuktikan bahwa pembelajaran IPA berbasis masalah mampu meningkatkan pemahaman mitigasi bencana, sementara Lestari, Rahman, dan Widodo (2018) menegaskan bahwa pembelajaran terpadu yang mengintegrasikan aspek sains dan sosial dapat memperkuat sikap kesiapsiagaan bencana taruna. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada konteks bencana alam darat dan pendidikan umum, sehingga belum sepenuhnya menjawab kebutuhan kompetensi kebencanaan dalam pendidikan vokasi maritim yang memiliki karakteristik risiko dan tuntutan profesional yang berbeda.

Kajian internasional juga menekankan pentingnya pembelajaran kontekstual dalam pendidikan sains untuk meningkatkan kesadaran risiko dan kualitas pengambilan keputusan. McComas, Schuldt, dan Burge (2015) menyatakan bahwa pemahaman risiko akan lebih kuat apabila taruna dihadapkan pada konteks nyata yang relevan dengan kehidupan dan profesinya. Dalam pendidikan vokasi, pendekatan pembelajaran yang bermakna menjadi kunci untuk membangun kesiapan kerja dan keselamatan profesional. Namun, tantangan utama dalam pembelajaran IPAS maritim adalah bagaimana mengintegrasikan konsep IPA dan IPS secara utuh dengan konteks pelayaran sehingga pembelajaran tidak bersifat parsial, melainkan holistik dan aplikatif.

Pembelajaran mendalam dipandang sebagai pendekatan yang relevan untuk menjawab tantangan tersebut. Pembelajaran mendalam menekankan keterlibatan aktif taruna dalam memahami konsep, menganalisis permasalahan autentik, serta merefleksikan pengalaman belajar secara kritis dan berkelanjutan. Pendekatan ini memungkinkan taruna membangun keterkaitan antara pengetahuan konseptual dan praktik nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Studi Wang et al. (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam dalam pendidikan sains mampu meningkatkan pemahaman jangka panjang dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian di Indonesia juga menguatkan bahwa pendekatan pembelajaran mendalam dan kontekstual efektif dalam meningkatkan kesiapan taruna menghadapi permasalahan dunia kerja, khususnya pada pendidikan vokasi (Sari, Hidayat, & Putra, 2021).

Dalam konteks pembelajaran IPAS maritim, pembelajaran mendalam berpotensi mengintegrasikan konsep-konsep sains alam, sains sosial, dan keselamatan pelayaran melalui penggunaan studi kasus, skenario bencana pelayaran, dan pemecahan masalah berbasis situasi nyata. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat penguasaan konsep mitigasi bencana, tetapi juga membentuk sikap kewaspadaan dan keterampilan pengambilan keputusan yang sangat dibutuhkan oleh calon pelaut. Namun demikian, kajian empiris yang secara khusus meneliti implementasi pembelajaran mendalam pada mata pelajaran IPAS materi mitigasi bencana pelayaran di SMK Pelayaran masih relatif terbatas, baik di tingkat nasional maupun internasional.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi pembelajaran mendalam pada mata pelajaran IPAS materi mitigasi bencana di SMK Pelayaran Tayu dalam meningkatkan kompetensi kesiapsiagaan bencana pelayaran taruna. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian IPAS maritim melalui penguatan pendekatan pembelajaran mendalam, serta memberikan kontribusi praktis bagi peningkatan kualitas pembelajaran, keselamatan pelayaran, dan kesiapan kerja lulusan pendidikan vokasi maritim (Danielsson, Holm, & Syberfeldt, 2020).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* yang mengombinasikan metode kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai implementasi pembelajaran mendalam pada mata pelajaran IPAS materi mitigasi bencana pelayaran. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengukur peningkatan kompetensi

kesiapsiagaan bencana pelayaran secara kuantitatif sekaligus mendeskripsikan proses dan respons taruna secara kualitatif (Gavaris, 2009).

### 2.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah pembelajaran IPAS materi mitigasi bencana pelayaran yang diimplementasikan dengan pendekatan pembelajaran mendalam. Subjek penelitian adalah taruna kelas X di SMK Pelayaran Tayu yang mengikuti mata pelajaran IPAS pada semester berjalan. Data penelitian diperoleh melalui pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran mendalam, observasi proses pembelajaran, serta pengumpulan data kualitatif melalui wawancara terstruktur dengan taruna dan guru pengampu mata pelajaran. Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lingkungan sekolah untuk memastikan keabsahan dan konteks data yang diperoleh (Barney, 2014).

### 2.2 Perlakuan dan Variabel Penelitian

Perlakuan dalam penelitian ini berupa penerapan pembelajaran mendalam pada mata pelajaran IPAS materi mitigasi **bencana** pelayaran. Pembelajaran mendalam dilaksanakan melalui kegiatan pembelajaran berbasis masalah dan studi kasus yang disesuaikan dengan konteks pelayaran, seperti skenario cuaca ekstrem, kebakaran kapal, dan bahaya navigasi. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran mendalam, sedangkan variabel terikat adalah kompetensi kesiapsiagaan bencana pelayaran taruna. Variabel tetap meliputi materi pembelajaran, alokasi waktu, dan karakteristik taruna. Variasi perlakuan dilakukan pada strategi pembelajaran yang menekankan analisis masalah, pengambilan keputusan, dan refleksi pembelajaran untuk mengembangkan pemahaman konseptual dan kesiapsiagaan kontekstual (Ruppert & Abonyi, 2020; de la Peña Zarzuelo, Freire Soeane, & López Bermúdez, 2020).

### 2.3 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Metode pengumpulan data meliputi tes pemahaman konseptual mitigasi bencana pelayaran, angket kompetensi kesiapsiagaan bencana pelayaran, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran mendalam, serta wawancara semi-terstruktur. Tes dan angket digunakan untuk memperoleh data kuantitatif mengenai peningkatan kompetensi taruna, sedangkan observasi dan wawancara digunakan untuk memperoleh data kualitatif terkait proses dan respons pembelajaran. Analisis data kuantitatif dilakukan menggunakan perhitungan peningkatan skor dan analisis deskriptif, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui teknik analisis tematik untuk mengidentifikasi pola dan makna pembelajaran. Metode ini telah banyak digunakan dalam penelitian pendidikan vokasi karena mampu memberikan hasil yang komprehensif, meskipun memerlukan ketelitian dalam proses pengumpulan dan analisis data agar hasil penelitian tetap objektif dan reliabel (Fraga, Vegetti, & Leone, 2020; Pantouvakis & Vlachos, 2020; Benitez-Amado, Llorens-Montes, & Fernandez-Perez, 2015).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran mendalam pada mata pelajaran IPAS materi mitigasi bencana memberikan dampak positif terhadap kompetensi kesiapsiagaan bencana pelayaran taruna di SMK Pelayaran Tayu. Perubahan ini tidak hanya terlihat dari peningkatan skor hasil belajar, tetapi juga dari cara taruna memahami, merespons, dan memaknai risiko bencana pelayaran dalam konteks profesi yang akan mereka geluti. Pembelajaran IPAS yang semula dipandang sebagai mata pelajaran teoritis mulai dipahami sebagai bekal penting untuk keselamatan dan pengambilan keputusan di dunia pelayaran nyata.

Secara kuantitatif, peningkatan kompetensi kesiapsiagaan bencana pelayaran tampak pada seluruh aspek yang diukur, yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Taruna menunjukkan pemahaman yang lebih baik mengenai jenis-jenis bencana pelayaran, faktor penyebabnya, serta langkah mitigasi yang harus dilakukan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam membantu taruna membangun pemahaman yang lebih utuh, tidak sekadar menghafal konsep, tetapi memahami hubungan antara kondisi alam, aktivitas manusia, dan risiko kecelakaan di laut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kompetensi Kesiapsiagaan Bencana Pelayaran

Aspek Kompetensi	Skor Rata-rata Pra	Skor Rata-rata Pasca	Peningkatan
Pengetahuan	62,4	82,7	20,3
Sikap	65,1	84,2	19,1
Keterampilan	60,8	80,5	19,7

Berdasarkan Tabel 1, aspek pengetahuan mengalami peningkatan paling menonjol. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran mendalam efektif dalam membantu taruna memahami konsep mitigasi bencana pelayaran secara lebih bermakna. Namun, yang lebih penting adalah peningkatan pada aspek sikap dan keterampilan. Taruna menunjukkan kesadaran yang lebih tinggi terhadap pentingnya keselamatan pelayaran serta kesiapan untuk bertindak sesuai prosedur dalam situasi darurat. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran tidak berhenti pada ranah kognitif, tetapi mulai membentuk karakter kewaspadaan dan tanggung jawab sebagai calon pelaut.

Hasil observasi selama pembelajaran memperlihatkan perubahan pola keterlibatan taruna. Dalam pembelajaran berbasis skenario bencana pelayaran, taruna lebih aktif berdiskusi, mengajukan pendapat, dan mempertimbangkan

berbagai alternatif tindakan. Mereka tidak lagi sekadar mencari jawaban benar atau salah, tetapi berusaha memahami konsekuensi dari setiap keputusan yang diambil. Proses ini mencerminkan esensi pembelajaran mendalam, yaitu keterlibatan aktif dan reflektif dalam memahami permasalahan nyata. Temuan ini sejalan dengan McComas, Schuldt, dan Burge (2015) yang menekankan bahwa pembelajaran berbasis konteks risiko nyata mampu meningkatkan kualitas pengambilan keputusan.

Jika dibandingkan dengan pembelajaran IPAS konvensional, perubahan pendekatan pembelajaran memberikan dampak yang signifikan terhadap cara taruna memaknai materi mitigasi bencana. Pembelajaran mendalam memungkinkan integrasi antara konsep IPA dan IPS dengan konteks operasional pelayaran, seperti peran awak kapal, komunikasi darurat, dan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan. Integrasi ini membuat pembelajaran terasa lebih relevan dan dekat dengan realitas profesi pelayaran, sehingga taruna lebih termotivasi untuk memahami dan menguasai materi.

Dari sudut pandang teoretis, temuan penelitian ini mendukung pandangan bahwa pembelajaran mendalam mampu membangun pemahaman jangka panjang dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Wang et al. (2020) menyatakan bahwa pembelajaran mendalam dalam pendidikan sains efektif dalam membantu taruna mengaitkan konsep dengan pengalaman nyata. Dalam konteks pendidikan vokasi maritim, pendekatan ini menjadi sangat penting karena kesiapsiagaan bencana tidak dapat dibentuk hanya melalui penguasaan teori, melainkan melalui latihan berpikir, refleksi, dan simulasi pengambilan keputusan yang berulang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam pada mata pelajaran IPAS materi mitigasi bencana tidak hanya meningkatkan capaian belajar taruna, tetapi juga membentuk kesiapsiagaan bencana pelayaran yang lebih kontekstual dan bermakna. Taruna tidak hanya memahami apa itu mitigasi bencana, tetapi juga mengapa dan bagaimana mitigasi tersebut harus dilakukan dalam situasi pelayaran nyata. Dengan demikian, pembelajaran mendalam dapat dipandang sebagai pendekatan yang relevan dan strategis untuk memperkuat keselamatan pelayaran dan kesiapan kerja taruna di SMK Pelayaran Tayu.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pembelajaran mendalam pada mata pelajaran IPAS materi mitigasi bencana di SMK Pelayaran Tayu efektif dalam meningkatkan kompetensi kesiapsiagaan bencana pelayaran taruna. Pendekatan ini mampu memperkuat pemahaman konseptual sekaligus membentuk sikap kewaspadaan dan kemampuan pengambilan keputusan awal dalam menghadapi risiko bencana pelayaran. Temuan ini menegaskan bahwa pembelajaran IPAS yang kontekstual dan bermakna lebih relevan bagi pendidikan vokasi maritim dibandingkan pembelajaran yang berorientasi pada penguasaan teori semata.

Secara praktis, pembelajaran mendalam memberikan arah pengembangan pembelajaran IPAS maritim yang lebih terintegrasi dengan kebutuhan keselamatan pelayaran dan dunia kerja. Integrasi skenario bencana pelayaran dalam pembelajaran memungkinkan taruna memahami konsekuensi nyata dari setiap keputusan, sehingga kesiapsiagaan bencana tidak hanya menjadi pengetahuan, tetapi kompetensi yang dapat diterapkan. Oleh karena itu, pembelajaran mendalam layak direkomendasikan sebagai pendekatan strategis dalam pembelajaran IPAS di SMK Pelayaran untuk mendukung peningkatan keselamatan pelayaran dan kualitas lulusan pendidikan vokasi maritim.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMK Pelayaran Tayu atas dukungan dan kerja sama yang diberikan selama pelaksanaan penelitian, khususnya kepada kepala sekolah dan taruna yang telah berpartisipasi aktif dalam proses pengumpulan data. Penghargaan juga disampaikan kepada rekan sejawat yang telah memberikan masukan akademik dan dukungan teknis dalam penyusunan instrumen penelitian dan analisis data. Penelitian ini dilaksanakan tanpa dukungan pendanaan khusus dari lembaga pendanaan eksternal. Seluruh kegiatan penelitian dibiayai secara mandiri oleh penulis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Danielsson, F., Holm, M., & Syberfeldt, A. (2020). Augmented reality smart glasses in industrial assembly: Current status and future challenges. *Journal of Industrial Information Integration*, 20, 100175. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100175>
- Handayani, S. (2021). Pembelajaran IPA kontekstual dalam meningkatkan kesiapan kerja peserta didik SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(2), 145–156. <https://doi.org/10.21831/jpv.v11i2.38721>
- Lestari, I., Rahman, A., & Widodo, W. (2018). Pembelajaran terpadu IPA berbasis kebencanaan untuk meningkatkan sikap kesiapsiagaan siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 475–483. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.12345>

- McComas, K. A., Schuldt, J. P., & Burge, A. M. (2015). Understanding public perceptions of climate change risk. *Risk Analysis*, 35(3), 375–390. <https://doi.org/10.1111/risa.12321>
- Pantouvakis, A., & Vlachos, I. (2020). Talent management and service quality in shipping firms. *Maritime Policy & Management*, 47(3), 373–389. <https://doi.org/10.1080/03088839.2019.1691043>
- Pratiwi, R. D., & Nugroho, S. E. (2020). Pembelajaran IPA berbasis masalah untuk meningkatkan pemahaman mitigasi bencana. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.32145>
- Rahmawati, D., & Kurniawan, D. T. (2022). Pendidikan vokasi maritim dan penguatan kompetensi keselamatan pelayaran. *Jurnal Pendidikan Vokasi Maritim*, 4(1), 25–36.
- Sari, P. M., Hidayat, A., & Putra, N. M. D. (2021). Pembelajaran mendalam untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 28(2), 189–198. <https://doi.org/10.21831/jptk.v28i2.41234>
- Sutrisno, H., & Wibowo, A. (2019). Implementasi pembelajaran IPA di sekolah menengah kejuruan berbasis konteks industri. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 12–21.
- Wang, T. H., Tsai, C. Y., & Ciou, J. Y. (2020). Deep learning in science education: A review of research trends. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>