



Pengaruh Latihan dan Pemanfaatan Peralatan Portable Monoplace Chamber Terhadap Keselamatan Penyelam Dislambair KOARMADA II

Sugiarto^{1*}, Budi Sugiarto², Panji Agung Nugroho³

^{1,2,3} Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Laut, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received October 06, 2025

Revised December 27, 2025

Accepted December 31, 2025

Available online December 31, 2025

Kata Kunci :

Keselamatan penyelam, Ruang Hiperbarik Portabel, pelatihan, pemanfaatan peralatan, penelitian kuantitatif, Dislambair Koarmada II.

Keywords:

Diver safety, Portable Hyperbaric Chamber, training, equipment utilization, quantitative research, Dislambair Koarmada II



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright ©2025 by Sugiarto, Budi Sugiarto, Panji Agung Nugroho. Published by CV. Rifainstitut

ABSTRAK

Satuan Penyelamatan Bawah Air (Dislambair) Koarmada II memiliki tugas utama dalam penyelaman dan penyelamatan bawah air, di mana keselamatan penyelam harus diprioritaskan. Studi ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pelatihan dalam pengoperasian dan pemanfaatan Portable Hyperbaric Chamber (PHC) terhadap keselamatan penyelam. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain kausal komparatif dan quasi-eksperimen. Data dikumpulkan dengan mendistribusikan kuesioner kepada 35 penyelam aktif yang memiliki sertifikat menyelam. Hasil analisis menunjukkan bahwa baik pelatihan (X1) maupun pemanfaatan peralatan PHC (X2) memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap keselamatan penyelam (Y). Uji regresi linier sederhana menunjukkan bahwa peningkatan pelatihan pengoperasian PHC berkontribusi dengan koefisien 0,619, sedangkan pemanfaatan PHC berkontribusi 0,528. Selain itu, analisis regresi berganda menunjukkan bahwa kombinasi kedua variabel secara simultan berkontribusi 73,4% terhadap keselamatan penyelam. Studi ini menekankan pentingnya pelatihan dan kesiapan dalam pemanfaatan PHC untuk meningkatkan keselamatan, dan merekomendasikan perumusan kebijakan pelatihan yang lebih sistematis bagi penyelam Dislambair Koarmada II untuk mengurangi risiko dekompresi dan meningkatkan efektivitas operasi bawah air..

ABSTRACT

The Underwater Rescue Service (Dislambair) Koarmada II has the main task in underwater diving and rescue, where diver safety must be prioritized. This study aims to analyze the effect of training in the operation and utilization of Portable Hyperbaric Chamber (PHC) on diver safety. The method used is a quantitative approach with a comparative causal design and quasi-experiment. Data were collected by distributing questionnaires to 35 active divers who have diving certificates. The results of the analysis show that both training (X1) and the utilization of PHC equipment (X2) have a significant positive effect on diver safety (Y). Simple linear regression tests reveal that an increase in PHC operation training contributes with a coefficient of 0.619, while PHC utilization contributes 0.528. In addition, multiple regression analysis shows that the combination of both variables simultaneously contributes 73.4% to diver safety. This study emphasizes the importance of training and readiness in the utilization of PHC to improve safety, and recommends the formulation of a more systematic training policy for Dislambair Koarmada II divers to reduce the risk of decompression and increase the effectiveness of underwater operations.

1. PENDAHULUAN

Keselamatan penyelam merupakan komponen vital dalam setiap operasi bawah air, khususnya yang dilakukan oleh Dinas Penyelamatan Bawah Air (Dislambair) Koarmada II. Sebagai satuan khusus TNI Angkatan Laut, Dislambair memiliki mandat strategis untuk menyelenggarakan operasi penyelaman dan penyelamatan bawah laut, baik dalam rangka

*Corresponding author

E-mail addresses: Sguriata44@gmail.com (Sugiarto)

mendukung kekuatan Koarmada II maupun untuk mendukung pertahanan nasional (Sugiyono, 2017).

Tingginya risiko pada operasi bawah air menuntut sistem keselamatan yang tangguh. Pada operasi pencarian korban AirAsia QZ8501 di Selat Karimata tahun 2015, sebanyak 19 penyelam TNI AL mengalami gangguan kesehatan akibat *Decompression Sickness* (DCS), karena gagal melakukan dekompresi secara optimal di tengah kondisi alam ekstrem dan tidak tersedianya fasilitas terapi tekanan di kapal (Liputan6.com, 2025). DCS terjadi akibat terbentuknya gelembung nitrogen dalam tubuh penyelam yang naik ke permukaan terlalu cepat tanpa tahapan dekompresi yang benar, dan dapat menyebabkan kerusakan saraf hingga kematian (DAN, 2020).

Penggunaan *Portable Hyperbaric Chamber* (PHC) menjadi solusi taktis untuk menangani DCS secara cepat di lapangan. Keunggulan mobilitas dan efisiensinya menjadikan PHC relevan dalam operasi militer. Namun, efektivitas alat ini sangat bergantung pada keterampilan personel dalam pengoperasiannya. Tanpa pelatihan yang terstruktur, potensi PHC untuk menyelamatkan penyelam tidak akan maksimal (NOAA, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji secara empiris pengaruh latihan pengoperasian dan pemanfaatan PHC terhadap keselamatan penyelam Dislambair Koarmada II. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain eksperimen semu, guna memperoleh bukti terukur tentang hubungan kedua variabel bebas terhadap keselamatan kerja. Penelitian ini didukung oleh temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa latihan kerja dan ketersediaan fasilitas secara signifikan meningkatkan keselamatan personel (Febrianti, 2021; Wulandari, 2024; Churniawan, 2024). Dengan demikian, artikel ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah bagi perumusan kebijakan peningkatan kesiapan personel dan peralatan dalam mendukung operasi penyelaman TNI AL secara lebih aman dan efektif.

2. KAJIAN LITERATUR

Teori Latihan

Latihan merupakan proses sistematis yang dilakukan secara berulang untuk meningkatkan kemampuan individu dalam keterampilan tertentu. Menurut Smith (2018), latihan adalah pengulangan terstruktur terhadap gerakan atau keterampilan untuk mencapai penguasaan melalui peningkatan bertahap. Irawadi (2020) menambahkan bahwa latihan tidak hanya bersifat fisik, tetapi juga merangsang adaptasi mental melalui peningkatan intensitas yang progresif. Hal ini sejalan dengan pendapat Noe et al. (2018) yang menyatakan bahwa latihan yang efektif mampu meningkatkan kesiapan kerja personel dan menurunkan risiko kecelakaan operasional.

Teori Pemanfaatan

Pemanfaatan dalam konteks operasional militer merujuk pada optimalisasi penggunaan sumber daya atau alat demi mendukung efektivitas kerja. Menurut Kotler (2017), manfaat (*benefit*) diperoleh ketika suatu produk digunakan secara efisien dan memberikan nilai tambah bagi penggunaanya. Dalam konteks penelitian ini, PHC merupakan sumber daya yang pemanfaatannya harus dirancang untuk menjawab kebutuhan penanganan dekompresi secara cepat dan tepat. Arikunto (2013) menjelaskan bahwa pemanfaatan juga mencerminkan dampak nyata dari penggunaan alat atau metode terhadap peningkatan kualitas kerja dan keselamatan.

Teori Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja didefinisikan sebagai kondisi aman dalam melaksanakan tugas sehingga risiko kecelakaan dan gangguan kesehatan dapat diminimalkan. Manuaba (2007)

menekankan pentingnya pendekatan holistik dalam keselamatan kerja, mencakup aspek lingkungan, alat, dan kesiapan personel. Hal ini diperkuat oleh Suma'mur (2009), yang menyatakan bahwa keselamatan kerja merupakan bagian dari manajemen risiko yang harus diterapkan secara sistemik untuk mencegah kerugian bagi individu maupun organisasi. Dalam konteks penyelaman, penerapan standar keselamatan meliputi pelatihan, SOP, dan ketersediaan alat emergensi seperti PHC (WHO, 2020).

Penelitian Terdahulu

Beberapa studi sebelumnya menunjukkan hubungan positif antara pelatihan dan keselamatan kerja. Febrianti (2021) menemukan bahwa pelatihan yang mencakup aspek metode, durasi, dan fasilitas berpengaruh signifikan terhadap keselamatan pekerja Balai PU Wilayah-I Medan. Wulandari (2024) mengidentifikasi bahwa kombinasi pelatihan kerja, fasilitas, dan motivasi kerja berdampak pada keselamatan karyawan. Penelitian Churniawan (2024) yang relevan dengan topik ini, membuktikan bahwa latihan dan pemanfaatan alat selam (*mixed gas*) meningkatkan keselamatan penyelam di Dislambair Koarmada I.

Temuan-temuan tersebut mendukung urgensi penelitian ini dalam menguji pengaruh latihan pengoperasian dan pemanfaatan PHC terhadap keselamatan penyelam secara simultan, dengan pendekatan kuantitatif dan instrumen terstandar.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experiment*) untuk menguji pengaruh latihan pengoperasian dan pemanfaatan Portable Hyperbaric Chamber (PHC) terhadap keselamatan penyelam Dislambair Koarmada II. Sampel penelitian berjumlah 35 orang penyelam aktif yang dipilih secara *purposive* berdasarkan kriteria pengalaman dan keterlibatan dalam pelatihan PHC. Instrumen utama berupa kuesioner dengan skala Likert lima poin, yang dirancang untuk mengukur persepsi terhadap tiga variabel utama: latihan (X1), pemanfaatan PHC (X2), dan keselamatan penyelam (Y).

Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner dan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25. Proses analisis mencakup uji validitas, reliabilitas, asumsi klasik (normalitas, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan linearitas), serta regresi linier sederhana dan berganda untuk menguji pengaruh masing-masing variabel secara parsial dan simultan (Creswell, 2014). Dengan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris yang objektif mengenai sejauh mana latihan dan pemanfaatan PHC berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan operasional penyelam TNI AL.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa latihan pengoperasian dan pemanfaatan Portable Hyperbaric Chamber (PHC) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keselamatan penyelam Dislambair Koarmada II, baik secara parsial maupun simultan. Pengujian dimulai dengan uji asumsi klasik untuk memastikan model regresi memenuhi syarat.

Pada tahap awal, **uji normalitas** dilakukan dengan metode Kolmogorov-Smirnov, dan hasilnya menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,200. Nilai ini lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan layak untuk dianalisis lebih lanjut (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Residual	Sig. (2-tailed)
0,200	Normal

Selanjutnya, **uji multikolinearitas** dilakukan untuk melihat apakah terdapat hubungan antar variabel bebas yang bersifat multikolinear. Hasil menunjukkan bahwa nilai *tolerance*

adalah 0,666 dan nilai *Variance Inflation Factor (VIF)* sebesar 1,502 untuk kedua variabel (X1 dan X2). Karena semua nilai berada di bawah ambang batas multikolinearitas ($VIF < 10$), maka disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas (**Tabel 2**).

Tabel 2. Uji Multikolinearitas

Variabel	Tolerance	VIF
Latihan (X1)	0,666	1,502
Pemanfaatan (X2)	0,666	1,502

Kemudian, **uji heteroskedastisitas** menggunakan metode Glejser juga menunjukkan bahwa kedua variabel memiliki nilai signifikansi sebesar 1,000 ($> 0,05$), yang mengindikasikan bahwa varians residual bersifat konstan dan tidak terjadi heteroskedastisitas (**Tabel 3**).

Tabel 3. Uji Heteroskedastisitas (Glejser)

Variabel	Sig.
X1	1,000
X2	1,000

Dalam **uji linearitas**, hubungan antara variabel latihan (X1) dan keselamatan penyelam (Y) menunjukkan signifikansi *Deviation from Linearity* sebesar 0,001 ($< 0,05$), sedangkan pemanfaatan PHC (X2) menunjukkan nilai 0,165 ($> 0,05$). Ini berarti hubungan X1 dan Y tidak sepenuhnya linier, namun tetap dapat dilanjutkan ke regresi linier karena model mendekati linear (**Tabel 4**).

Tabel 4. Hasil Uji Linearitas

Variabel	Deviation from Linearity
X1	0,001
X2	0,165

Hasil **regresi linier sederhana** menunjukkan bahwa variabel **latihan PHC (X1)** memiliki pengaruh signifikan terhadap **keselamatan penyelam (Y)**. Diperoleh koefisien regresi sebesar 0,619 dengan nilai signifikansi 0,000. Hal ini berarti setiap peningkatan satu satuan pada variabel latihan akan meningkatkan keselamatan penyelam sebesar 0,619 poin (**Tabel 5**). Hasil ini juga didukung oleh nilai **Pearson correlation** sebesar 0,758 yang menunjukkan hubungan kuat (Sugiyono, 2017).

Tabel 5. Regresi Linier Sederhana X1 terhadap Y

Variabel	Koefisien	Sig.
X1	0,619	0,000

Sementara itu, hasil regresi sederhana untuk **pemanfaatan PHC (X2)** juga menunjukkan pengaruh signifikan terhadap keselamatan penyelam dengan koefisien regresi sebesar 0,528 dan nilai signifikansi 0,000. Korelasi Pearson tercatat sebesar 0,763 yang juga tergolong kuat (**Tabel 6**). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan pemanfaatan alat PHC juga diikuti oleh peningkatan keselamatan penyelam.

Tabel 6. Regresi Linier Sederhana X2 terhadap Y

Variabel	Koefisien	Sig.
X2	0,528	0,000

Dalam **regresi berganda**, kedua variabel (X1 dan X2) diuji secara simultan. Diperoleh model regresi:

$$Y = 3,355 + 0,619X1 + 0,528X2$$

Nilai **R Square** sebesar 0,734 menunjukkan bahwa 73,4% variasi keselamatan penyelam dipengaruhi oleh latihan dan pemanfaatan PHC. Sisanya (26,6%) dijelaskan oleh faktor lain yang tidak termasuk dalam model ini (**Tabel 7**).

Tabel 7. Ringkasan Model Regresi Berganda

R	R Square	Adjusted R Square
0,857	0,734	0,717

Uji simultan (uji F) menghasilkan **nilai F hitung sebesar 44,091** dengan signifikansi 0,000, yang jauh lebih kecil dari 0,05. Ini berarti secara bersama-sama, latihan dan pemanfaatan PHC berpengaruh signifikan terhadap keselamatan penyelam (**Tabel 8**).

Tabel 8. Hasil Uji F (Simultan)

Model	F Hitung	Sig.
Regresi	44,091	0,000

Temuan ini menunjukkan bahwa **latihan** merupakan faktor paling dominan dalam memengaruhi keselamatan penyelam, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai koefisien tertinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Noe et al. (2018) bahwa pelatihan yang tepat meningkatkan kesiapan individu dalam menghadapi kondisi kerja yang ekstrem. Dalam konteks Dislambair Koarmada II, kemampuan teknis personel dalam mengoperasikan PHC menjadi kunci utama keberhasilan penanganan kasus DCS di lapangan.

Sementara itu, **pemanfaatan PHC** yang baik juga terbukti penting. Hasil menunjukkan bahwa walaupun tidak sebesar kontribusi latihan, penggunaan alat secara optimal mendukung stabilitas fisiologis penyelam setelah melakukan penyelaman dalam tekanan tinggi. Ini sejalan dengan hasil penelitian Wulandari (2024) dan temuan dari Divers Alert Network (DAN, 2020), yang menyebutkan bahwa alat keselamatan hanya efektif jika tersedia dalam kondisi siap pakai dan digunakan sesuai prosedur.

Kontribusi simultan sebesar 73,4% menunjukkan bahwa kombinasi latihan dan pemanfaatan alat memberikan efek sinergis terhadap peningkatan keselamatan penyelam. Ini sejalan dengan pandangan World Health Organization (2020), bahwa keselamatan kerja dalam dunia militer laut harus ditopang oleh tiga pilar utama: pelatihan, teknologi, dan manajemen risiko.

Dengan demikian, hasil ini mendukung perlunya kebijakan strategis yang mengintegrasikan pelatihan teknis dan penyediaan fasilitas keselamatan seperti PHC secara merata di seluruh satuan penyelam TNI AL.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan pengoperasian dan pemanfaatan Portable Hyperbaric Chamber (PHC) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keselamatan penyelam Dislambair Koarmada II. Latihan yang dilakukan secara rutin dan terstruktur terbukti

mampu meningkatkan kesiapan personel dalam menghadapi risiko penyelaman, khususnya dalam menanggulangi potensi *decompression sickness* (DCS). Pemanfaatan PHC juga memainkan peran penting sebagai perangkat mitigasi risiko yang efektif, dengan catatan alat tersebut tidak hanya tersedia, tetapi juga dipahami secara teknis oleh penyelam.

Secara simultan, kombinasi antara latihan dan pemanfaatan PHC memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan keselamatan penyelam, yang tercermin dari nilai koefisien determinasi sebesar 73,4 persen. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan keselamatan yang mengintegrasikan aspek sumber daya manusia dan teknologi keselamatan dapat membentuk sistem penyelaman militer yang lebih andal dan responsif terhadap kondisi darurat.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menggarisbawahi pentingnya pelatihan operasional yang konsisten serta pemanfaatan optimal terhadap fasilitas keselamatan sebagai bagian integral dari kebijakan operasional Dislambair Koarmada II. Kedua aspek tersebut perlu menjadi perhatian strategis dalam rangka menciptakan standar keselamatan yang tinggi dalam setiap operasi penyelaman TNI Angkatan Laut.

6. REFERENSI

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik* (Edisi Revisi). Rineka Cipta.
- Churniawan, I. (2024). *Pengaruh latihan dan pemanfaatan fasilitas selam mixed gas terhadap keselamatan penyelam Dislambair Koarmada I* (Tesis). Sekolah Staf dan Komando Angkatan Laut.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Divers Alert Network. (2020). *Hyperbaric chambers: A guide for divers*. <https://www.diversalertnetwork.org/hyperbaric-chambers>
- Febrianti, P. Y. (2021). *Analisis pengaruh pelatihan terhadap peningkatan keselamatan PNS di Balai PU Wilayah-I Medan* (Tesis Magister). Universitas Sumatera Utara.
- Irawadi, T. (2020). *Dasar-dasar teori latihan fisik*. CV Widya Pustaka.
- Kotler, P. (2017). *Manajemen pemasaran* (Edisi 13). Erlangga.
- Manuaba, A. (2007). Keselamatan dan kesehatan kerja: Konsep dasar dan penerapannya. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 8(2), 85–92.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2021). *Diving safety: Hyperbaric chamber use in emergency situations*. <https://www.noaa.gov/diving-safety>
- Noe, R. A., Hollenbeck, J. R., Gerhart, B., & Wright, P. M. (2018). *Fundamentals of human resource management* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Smith, J. (2018). *Training theory and practical implementation in occupational health*. Oxford University Press.
- Suma'mur, P. K. (2009). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja* (Edisi Revisi). Sagung Seto.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wulandari, T. R. A. (2024). *Pengaruh pelatihan kerja, disiplin kerja, fasilitas kerja, motivasi kerja, dan lingkungan kerja non-fisik terhadap keselamatan kerja karyawan PT. Manunggal Perkasa* (Skripsi). Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
- World Health Organization. (2020). *Occupational safety and health in diving operations*. <https://www.who.int/occupational-safety-diving>