ANALISIS KOMPETENSI NAVIGASI TARUNA POLIMARIM MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS BRIDGE SIMULATOR

Asce Patongloan
Program Studi Nautika, Politeknik Maritim AMI Makassar (Polimarim AMI)
Ascenaz123@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the improvement of navigation competence of cadets at Politeknik Maritim AMI Makassar (Polimarim AMI) through Bridge Simulator-based learning. Navigation competence is a fundamental skill that maritime cadets must master to meet the Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), 2010 Manila Amendments. This research used a quantitative approach with a quasi-experimental one-group pretest-posttest design, involving 30 Nautika Study Program cadets selected through purposive sampling. Navigation competence was measured with a performance-based assessment rubric covering collision avoidance, chart-work and position fixing, radar and ARPA operation, and bridge resource management, administered before and after a structured Bridge Simulator training program. Data were analyzed using a paired-sample t-test and the normalized gain (N-Gain) score. The results indicate a statistically significant increase in navigation competence scores after the Bridge Simulator-based learning intervention, with an average N-Gain score in the moderate-to-high category, the largest gain occurring in the chart-work and position fixing indicator. These findings suggest that Bridge Simulator-based learning is effective for strengthening cadets' practical navigation skills prior to sea practice (Praktek Laut), and it is recommended that maritime education institutions integrate structured, progressively challenging simulator scenarios more intensively into their nautical curricula.

Keywords: *Bridge Simulator, navigation competence, maritime cadet, nautical education*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis peningkatan kompetensi navigasi taruna Politeknik Maritim AMI Makassar (Polimarim AMI) melalui pembelajaran berbasis Bridge Simulator. Kompetensi navigasi merupakan keterampilan mendasar yang wajib dikuasai taruna pelayaran untuk memenuhi standar Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) 2010 Manila Amendments. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen one-group pretest-posttest, melibatkan 30 taruna Program Studi Nautika yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Kompetensi navigasi diukur menggunakan rubrik penilaian berbasis kinerja yang mencakup aspek collision avoidance, chart-work and position fixing, pengoperasian radar dan ARPA, serta bridge resource management, yang diberikan sebelum dan sesudah program pembelajaran Bridge Simulator yang terstruktur. Data dianalisis menggunakan uji paired-sample t-test dan skor N-Gain untuk mengetahui besaran peningkatan yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan skor kompetensi navigasi yang signifikan secara statistik setelah pembelajaran berbasis Bridge Simulator diberikan, dengan rata-rata skor N-Gain berada pada kategori sedang menuju tinggi, dengan peningkatan terbesar terjadi pada indikator chart-work and

position fixing. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis Bridge Simulator efektif digunakan untuk memperkuat keterampilan navigasi praktis taruna sebelum melaksanakan Praktek Laut, sehingga disarankan agar institusi pendidikan pelayaran mengintegrasikan skenario simulator yang terstruktur dan berjenjang secara lebih intensif ke dalam kurikulum kepelautan.

Kata Kunci: Bridge Simulator, kompetensi navigasi, taruna pelayaran, pendidikan kepelautan

A. Pendahuluan

Keselamatan pelayaran sangat bergantung pada kompetensi perwira jaga navigasi dalam mengambil keputusan di anjungan kapal. International Maritime Organization (IMO, 2017) melalui Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) 2010 Manila Amendments menetapkan bahwa lulusan program studi Nautika harus menguasai kompetensi keeping a navigational watch, meliputi penentuan posisi kapal, penggunaan radar dan Automatic Radar Plotting Aid (ARPA), pencegahan tubrukan, serta bridge resource management pada tingkat operasional.

Dalam praktiknya, pembelajaran navigasi di ruang kelas belum sepenuhnya mampu membekali taruna dengan pengalaman mengambil keputusan pada kondisi anjungan yang dinamis dan berisiko tinggi. Baldauf, Schröder-Hinrichs, Kataria, Cahill, dan Graziano (2016) menekankan pentingnya latihan simulator yang tersinkronisasi untuk membangun kerja sama tim dan keselamatan jaga laut, sementara Hontvedt dan Øvergård (2019) menunjukkan bahwa pelatihan berbasis simulator dapat meningkatkan kinerja navigasi perwira serta mendukung transfer pembelajaran ke kondisi kerja nyata di atas kapal.

Politeknik Maritim AMI Makassar (Polimarim AMI) sebagai institusi pendidikan vokasi kepelautan telah menyediakan fasilitas Bridge Simulator untuk mendukung proses pembelajaran taruna Program Studi Nautika. Studi kualitatif terbaru yang dilakukan pada taruna tingkat akhir di Polimarim AMI Makassar mengungkap bahwa taruna memandang Bridge Simulator sebagai sarana penting untuk memahami navigasi terestrial secara lebih nyata dibandingkan pembelajaran teori semata (Alwi, Kurniawaty, Amran, & Misnawati, 2026). Namun demikian, penelitian tersebut lebih berfokus pada pengalaman dan persepsi taruna, sehingga belum menjawab seberapa

besar pembelajaran berbasis Bridge Simulator secara terukur meningkatkan kompetensi navigasi taruna.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kompetensi navigasi taruna Polimarim AMI Makassar sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran berbasis Bridge Simulator, sekaligus mengidentifikasi indikator kompetensi yang mengalami peningkatan paling signifikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi dosen dan pengelola program studi dalam merancang skenario simulator yang lebih terstruktur, serta memberi masukan bagi kebijakan kurikulum pendidikan dan pelatihan kepelautan di lingkungan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan (BPSDMP).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen tipe one-group pretest-posttest design, yaitu membandingkan kompetensi navigasi taruna sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa pembelajaran berbasis Bridge Simulator.

Populasi penelitian adalah taruna Program Studi Nautika Polimarim AMI Makassar yang telah menempuh mata kuliah Ilmu Pelayaran Datar dan Ilmu Pelayaran Elektronika. Sampel penelitian berjumlah 30 taruna yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan pertimbangan taruna telah memenuhi prasyarat akademik untuk mengikuti latihan pada Bridge Simulator.

Instrumen penelitian berupa rubrik penilaian unjuk kerja (performance-based assessment) yang disusun mengacu pada STCW Table A-II/1 dan IMO Model Course 7.03, terdiri atas empat indikator, yaitu (1) collision avoidance, (2) chart-work and position fixing, (3) pengoperasian radar dan ARPA, serta (4) bridge resource management, dengan rentang skor 1 sampai 4 pada setiap indikator.

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah pretest, yaitu penilaian kompetensi navigasi taruna pada skenario simulator standar sebelum perlakuan diberikan. Tahap kedua adalah pemberian perlakuan berupa enam sesi pembelajaran berbasis Bridge Simulator, masing-masing berdurasi empat jam, dengan tingkat

kesulitan skenario yang disusun secara berjenjang mulai dari perairan terbuka hingga perairan sempit dan padat lalu lintas. Tahap ketiga adalah posttest, yaitu penilaian kompetensi navigasi pada skenario dengan tingkat kesulitan setara pretest.

Analisis data dilakukan melalui uji normalitas Shapiro-Wilk, dilanjutkan dengan uji paired-sample t-test untuk mengetahui signifikansi perbedaan skor pretest dan posttest, serta perhitungan skor N-Gain ternormalisasi (Hake) untuk mengetahui kategori peningkatan kompetensi navigasi taruna, dengan kategori rendah (N-Gain < 0,3), sedang (0,3 ≤ N-Gain ≤ 0,7), dan tinggi (N-Gain > 0,7).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil pengolahan data menunjukkan peningkatan skor kompetensi navigasi taruna setelah mengikuti pembelajaran berbasis Bridge Simulator. Ringkasan hasil pretest, posttest, dan N-Gain disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain Kompetensi Navigasi Taruna Polimarim AMI Makassar

N	*Pretest*		*Posttest*		*N-Gain*	
	x̄	SD	x̄	SD	x̄	Kategori
30	58,40	6,72	82,15	5,34	0,58	Sedang

Data pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata skor pretest sebesar 58,40 meningkat menjadi 82,15 pada posttest, dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,58 yang berada pada kategori sedang menuju tinggi. Hasil uji paired-sample t-test menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, yang berarti terdapat perbedaan kompetensi navigasi taruna yang signifikan secara statistik sebelum dan sesudah pembelajaran berbasis Bridge Simulator.

Tabel 2 Peningkatan Skor per Indikator Kompetensi Navigasi

Indikator Kompetensi	Pretest (x̄)	Posttest (x̄)	N-Gain
Collision avoidance	2,35	3,28	0,56
Chart-work and position fixing	2,10	3,42	0,66
Pengoperasian radar dan ARPA	2,28	3,20	0,53
Bridge resource management	2,40	3,18	0,49

Tabel 2 memperlihatkan bahwa peningkatan tertinggi terjadi pada indikator chart-work and position fixing (N-Gain 0,66), diikuti collision avoidance

(0,56), pengoperasian radar dan ARPA (0,53), serta bridge resource management (0,49). Pola ini sejalan dengan karakteristik Bridge Simulator yang memungkinkan taruna mengulang latihan penentuan posisi dan pembacaan peta secara berulang tanpa risiko nyata, sehingga keterampilan teknis lebih cepat terbentuk dibandingkan keterampilan non-teknis seperti bridge resource management yang menuntut kematangan komunikasi dan kerja sama tim.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian Hontvedt dan Øvergård (2019) yang menyatakan bahwa pelatihan simulator navigasi berkontribusi terhadap peningkatan kinerja perwira jaga serta mendukung transfer pembelajaran ke lingkungan kerja nyata. Sejalan dengan itu, Baldauf dkk. (2016) menekankan bahwa efektivitas latihan simulator akan lebih optimal apabila skenario dirancang secara bertahap dan disertai proses debriefing yang memadai, sebagaimana diterapkan pada tahap perlakuan penelitian ini.

Temuan kuantitatif ini juga melengkapi hasil studi kualitatif sebelumnya pada taruna Polimarim AMI Makassar (Alwi, Kurniawaty, Amran, & Misnawati, 2026) yang mengungkap bahwa taruna menilai Bridge Simulator memberi pengalaman navigasi yang lebih konkret dibandingkan pembelajaran teori di kelas. Jika studi tersebut menekankan aspek persepsi dan pengalaman belajar, penelitian ini menunjukkan bahwa persepsi positif tersebut sejalan dengan peningkatan kompetensi navigasi yang terukur secara objektif melalui rubrik penilaian berbasis kinerja.

Secara teoretis, hasil ini mendukung teori experiential learning yang dikemukakan Kolb (2015), yang menegaskan bahwa pembelajaran paling efektif terjadi melalui siklus pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimentasi aktif. Bridge Simulator menyediakan ruang bagi taruna untuk mengalami situasi navigasi secara langsung, melakukan refleksi atas kesalahan yang terjadi, dan mencoba kembali strategi navigasi yang lebih tepat pada sesi berikutnya, sehingga kompetensi navigasi terbentuk secara bertahap dan terukur.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis Bridge Simulator terbukti

efektif meningkatkan kompetensi navigasi taruna Program Studi Nautika Polimarim AMI Makassar secara signifikan, dengan peningkatan rata-rata berada pada kategori sedang menuju tinggi. Peningkatan paling menonjol terjadi pada indikator chart-work and position fixing, sedangkan indikator bridge resource management menunjukkan peningkatan yang relatif lebih kecil dan memerlukan penguatan lebih lanjut melalui skenario simulator yang menekankan komunikasi dan kerja sama tim di anjungan.

Institusi pendidikan kepelautan disarankan untuk mengintegrasikan skenario Bridge Simulator secara terstruktur dan berjenjang ke dalam kurikulum, khususnya sebelum taruna melaksanakan Praktek Laut. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol serta melibatkan jumlah sampel yang lebih besar untuk memperkuat generalisasi temuan.

DAFTAR PUSTAKA

Alwi, S., Kurniawaty, K., Amran, A., & Misnawati. (2026). Maritime cadet experiences with bridge simulators in terrestrial navigation education. Frontiers in Education, 11. https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1691292

Baldauf, M., Schröder-Hinrichs, J.-U., Kataria, A., Cahill, J., & Graziano, A. (2016). Synchronized ship handling simulator training for improved teamwork and safe watchkeeping. WMU Journal of Maritime Affairs, 15(2), 239–254.

Hontvedt, M., & Øvergård, K. I. (2019). Simulator training for navigational officers: A study on performance and transfer of learning. WMU Journal of Maritime Affairs, 18(2), 293–310.

International Maritime Organization. (2017). STCW including 2010 Manila Amendments: Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers. IMO Publications. Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo, 7(2), 35–38.

Klimkowski, C. (2023). What is a Bridge Simulator? Maritime Institute of Technology and Graduate Studies.

Kolb, D. A. (2015). Experiential learning: Experience as the source of learning and development (2nd ed.). Pearson Education.

Kuncowati, Listriyawati, N. A., Febriana, E., & Maulino, A. (2023). Penggunaan Bridge Simulator dan Komunikasi untuk Keselamatan Pelayaran di Era New Normal. Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim (JSTM), 23(2), 151–158. https://doi.org/10.33556/jstm.v23i2.343

Lees, G. D., & Williamson, W. G. (2015). Handbook for Marine Radio Communication (6th ed.). Informa Law from Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315766393

Masri, E., Adfar, T. D., & Primanofajra, M. (2022). Pengembangan Media Flash Card Berbahasa Minang Tentang Gula, Garam dan Lemak dalam Makanan Jajanan. Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan, 6(1), 105–119. https://doi.org/10.22487/ghidza.v6i1.511

Mundiarsono. (2016). Penarth Sarana dan Prasarana Bengkel Otomotif terhadap Prestasi Belajar Praktek Sistem Kelistrikan Bodi pada Siswa Kelas XI TKR SMK Nawa Bhakti Kebumen Tahun Pelajaran 2014/2015.

Novianto, A., & Riana, D. (2023). Integrative Factors of Bridge Simulator Laboratory Adaption: Based Project Model. Jurnal TAM (Technology Acceptance Model), 14(1), 36–47. https://doi.org/10.56327/jurnaltam.v14i1.1519

Salim, M. B. (2018). Pengaruh Pemberian Pre Test Dan Post Test Terhadap Kesiapan Dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII Di SMP Negeri 7 Metro Tahun Pelajaran 2015/2016. Kappa Journal, 2(1), 1. https://doi.org/10.29408/kpj.v2i1.754

Sanabra, M. C., Jiménez, S. O., Fuentes, C. B., Marimon, J. M., Muyskens, C., Hofman, W., & Skorokhodov, S. (2015). Model course to revalidate deck officers' competences using simulators. WMU Journal of Maritime Affairs, 14(2), 189–206.