PAPER

View Article Online
Journal J.SSE

Journals of Social, Science, and Engineering
SOCIAL, SCIENCE, AND ENGINEERING
E-mail: jsse@unifa.ac.id, website: http://journal.unifa.ac.id/index.php/jsse

PAPER

View Article Online
View Journal View Issue

Cite this: *J.SSE*, Vol 5 (5): 877-884, 2026

Received Date: 1 November 2026
Accepted Date: 15 November 2026

EVALUASI KESIAPAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM TRANSFORMASI DIGITAL PELAKSANAAN PELAYANAN PEMANDUAN DAN PENUNDAAN KAPAL DI PELABUHAN MAKASSAR

Evaluation of Human Resource Readiness in the Digital Transformation of Pilotage and Towage Service Operations at Makassar Port.

Nama Penulis ✉
Joni Sanda[1]*, Muhammad Ridwan Arif[2], Abdul Samad A[3]
[1·2·3]Fakultas Pascasarjana, Universitas Fajar.
Email: jonisanda195@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis kesiapan kompetensi sumber daya manusia (SDM) serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi transformasi digital pada pelayanan pemanduan dan penundaan kapal di Pelabuhan Makassar. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, kemudian dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan kompetensi SDM berada pada kategori cukup siap, ditinjau dari aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam mengoperasikan teknologi digital. Kompetensi tersebut mendukung peningkatan efektivitas, efisiensi, akurasi, transparansi, dan kecepatan pelayanan, meskipun masih terdapat kendala berupa perbedaan kemampuan digital antarpegawai, proses adaptasi terhadap pembaruan sistem, serta kualitas infrastruktur teknologi informasi. Transformasi digital didukung oleh komitmen organisasi, peningkatan kompetensi SDM, integrasi sistem informasi, ketersediaan infrastruktur teknologi, dan dukungan regulasi pemerintah. Adapun faktor penghambat meliputi gangguan teknis sistem, kesenjangan kompetensi digital, adaptasi budaya kerja digital, serta koordinasi antarinstansi yang belum optimal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa keberhasilan transformasi digital pada pelayanan pemanduan dan penundaan kapal di Pelabuhan Makassar ditentukan oleh kesiapan kompetensi SDM, keandalan infrastruktur teknologi informasi, dan sinergi seluruh pemangku kepentingan.

Kata Kunci: kompetensi sumber daya manusia, transformasi digital, pelayanan pemanduan, pelayanan penundaan kapal, Pelabuhan Makassar.

Abstract

This study aims to analyze the competency readiness of human resources (HR) and identify the factors influencing the digital transformation of pilotage and towage services at Makassar Port. The study employs a qualitative research approach, with data collected through interviews, observations, and documentation. The data were analyzed using data reduction, data display, and conclusion drawing techniques. The findings indicate that the level of HR competency readiness is categorized as moderately ready, as reflected in the aspects of knowledge, skills, and attitudes toward operating

digital technology. These competencies contribute to improving service effectiveness, efficiency, accuracy, transparency, and responsiveness. However, several challenges remain, including differences in digital competency among employees, adaptation to system updates, and the quality of information technology infrastructure. Digital transformation is supported by organizational commitment, HR competency development, integrated information systems, adequate technological infrastructure, and government regulatory support. Meanwhile, the main barriers include technical system disruptions, disparities in digital competencies, adaptation to a digital work culture, and suboptimal inter-agency coordination. The study concludes that the success of digital transformation in pilotage and tugboat services at Makassar Port depends on HR competency readiness, reliable information technology infrastructure, and strong collaboration among all stakeholders.

***Keywords**: human resource competency, digital transformation, pilotage services, tugboat services, Makassar Port..*

PENDAHULUAN

Pelabuhan Makassar memegang peranan kunci sebagai hub logistik utama dan pintu gerbang ekonomi maritim di Kawasan Timur Indonesia. Seiring dengan meningkatnya volume arus lalu lintas kapal niaga dan tuntutan efisiensi rantai pasok global, kelancaran operasional serta jaminan keselamatan pelayaran menjadi prioritas strategis pengelola pelabuhan. Dalam ekosistem navigasi maritim, pelayanan pemanduan (pilotage services) dan pelayanan penundaan kapal (tugboat services) bertindak sebagai elemen vital yang menentukan keberhasilan manuver kapal saat memasuki alur pelayaran, berolah gerak, bersandar, hingga bertolak dari dermaga. Efektivitas kedua jenis jasa ini tidak hanya berdampak langsung pada durasi tambat kapal (turnaround time), melainkan juga menentukan kredibilitas operasional dan daya saing Pelabuhan Makassar di tingkat nasional maupun internasional.

Perkembangan teknologi kepelabuhanan global menuntut pergeseran paradigma operasional melalui transformasi digital (digital transformation). Penerapan sistem informasi terintegrasi—seperti Inaportnet, Vessel Traffic Information System (VTIS), hingga platform digitalisasi pemesanan dan penjadwalan sarana bantu navigasi—menjadi keharusan dalam memodernisasi layanan pemanduan dan penundaan menuju ekosistem Smart Port. Transformasi digital pada jasa pemanduan dan penundaan kapal bertujuan untuk mengeliminasi birokrasi manual, memangkas waktu tunggu (waiting time), meningkatkan presisi alokasi unit kapal tunda, serta mengendalikan potensi risiko kecelakaan melalui pemantauan posisi kapal secara real-time. Kendati demikian, adopsi instrumen berbasis teknologi modern ini tidak secara otomatis menjamin peningkatan mutu layanan apabila tidak didukung oleh kesiapan ekosistem kelembagaan dan kapasitas operasional di tingkat tapak.

Faktor penentu utama dalam mengoptimalkan transformasi digital pada pelayanan pemanduan dan penundaan kapal terletak pada kompetensi sumber daya manusia (human resource competency). Petugas pandu (marine pilot), nakhoda dan anak buah kapal (ABK) tunda, serta operator pusat kendali di darat memikul tanggung jawab besar yang membutuhkan perpaduan antara keahlian teknis (hard skills) dan literasi digital (digital skills). Kompetensi SDM maritim tidak hanya mencakup kepemilikan sertifikasi standar keselamatan navigasi sesuai regulasi internasional

(STCW Convention) dan hukum pelayaran nasional, melainkan juga mencakup kemampuan beradaptasi dengan antarmuka teknologi baru, ketajaman analisis risiko situasional di laut, komunikasi navigasi yang efektif, serta kemampuan mengambil keputusan yang tepat di bawah tekanan operasional yang tinggi.

Di Pelabuhan Makassar, integrasi antara implementasi teknologi digital dan penguatan kompetensi SDM maritim menghadapi dinamika empiris yang kompleks. Pesatnya pertumbuhan ukuran kapal dan tingginya kepadatan lalu lintas alur laut kerap memunculkan kesenjangan kapasitas (competency gap) pada sebagian personel operasional dalam merespons pembaruan sistem digital. Kendala adaptasi terhadap instrumen pemantauan otomatis, potensi miskomunikasi antara Posko Pemanduan dan unit kapal tunda di lapangan, hingga tuntutan konsistensi standar keselamatan kerja (zero accident) menjadi persoalan nyata yang memengaruhi kualitas pelayanan. Ketiadaan penyelarasan yang matang antara kecanggihan sistem digital dan kapasitas kognitif serta keterampilan praktis SDM berpotensi memicu penundaan operasional (operational delay), pemborosan bahan bakar armada tunda, serta peningkatan risiko kecelakaan olah gerak kapal.

Meskipun diskursus mengenai transformasi digital dan pengembangan SDM di sektor kepelabuhanan telah banyak diulas, studi yang secara spesifik menguji keterkaitan kedua variabel tersebut pada ranah pelayanan khusus—yaitu jasa pemanduan dan penundaan kapal pada pelabuhan hub utama di Kawasan Timur Indonesia—masih sangat terbatas. Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan akademis (research gap) tersebut dengan menganalisis secara mendalam bagaimana kontribusi kompetensi SDM dan transformasi digital dalam memengaruhi efektivitas, ketepatan waktu, dan keselamatan pelayanan pemanduan serta penundaan kapal di Pelabuhan Makassar.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat tingkat kesiapan sumber daya manusia (SDM) dalam mendukung transformasi digital pelayanan pemanduan dan penundaan kapal di Pelabuhan Makassar. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada evaluasi kesiapan SDM, sikap, persepsi, serta dukungan organisasi yang bersifat kompleks dan kontekstual, sehingga lebih sesuai dianalisis secara kualitatif melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tingkat Kesiapan Aspek Kompetensi Sumber Daya Manusia dalam Mengoperasikan Teknologi Digital Pelayanan Kapal di Pelabuhan Makassar

Berdasarkan hasil wawancara dengan informan yang berasal dari operator kapal tunda/nakhoda, KSOP Utama Makassar, serta PT Pelindo Regional IV Makassar, menunjukkan bahwa tingkat kesiapan kompetensi sumber daya manusia (SDM) dalam mengoperasikan teknologi digital pelayanan kapal di Pelabuhan Makassar berada pada kategori cukup siap hingga siap. Temuan ini menunjukkan bahwa transformasi digital yang diterapkan pada pelayanan pemanduan dan penundaan

kapal telah didukung oleh kemampuan SDM yang relatif memadai dalam menjalankan sistem pelayanan berbasis digital. Dari aspek pengetahuan (knowledge), para informan menyatakan bahwa petugas pandu, operator sistem, dan staf operasional telah memahami penggunaan aplikasi pelayanan kapal serta prosedur kerja berbasis digital. Pemahaman tersebut diperoleh melalui pelatihan, sosialisasi, bimbingan teknis, dan pengalaman dalam menjalankan tugas sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa organisasi telah berupaya meningkatkan kapasitas SDM agar mampu mengikuti perkembangan teknologi informasi di lingkungan kepelabuhanan.

Dari aspek keterampilan (skill), sebagian besar informan menjelaskan bahwa pegawai telah mampu mengoperasikan sistem digital untuk mendukung proses pelayanan pemanduan dan penundaan kapal, seperti pengajuan pelayanan, penjadwalan, koordinasi operasional, hingga pelaporan elektronik. Kemampuan tersebut memberikan dampak terhadap meningkatnya kecepatan pelayanan, ketepatan informasi, dan efisiensi proses operasional. Namun demikian, masih terdapat sebagian pegawai yang memerlukan waktu beradaptasi ketika terjadi pembaruan sistem atau penambahan fitur aplikasi. Sementara itu, dari aspek sikap (attitude), seluruh kelompok informan menunjukkan sikap yang positif terhadap penerapan transformasi digital. Mereka menilai bahwa sistem digital memberikan kemudahan dalam pelaksanaan pekerjaan, mempercepat koordinasi, meningkatkan transparansi pelayanan, serta mendukung pengambilan keputusan operasional. Sikap positif tersebut menjadi modal penting dalam mendukung keberhasilan implementasi transformasi digital di Pelabuhan Makassar. Meskipun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kesiapan kompetensi SDM belum sepenuhnya merata. Perbedaan kemampuan digital masih ditemukan pada beberapa pegawai, khususnya dalam menyesuaikan diri terhadap perkembangan teknologi dan pembaruan sistem aplikasi. Selain itu, efektivitas penggunaan sistem digital juga dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur teknologi informasi, terutama stabilitas jaringan dan keandalan sistem aplikasi.

Temuan penelitian ini selaras dengan Teori Manajemen Strategis dari David dan David (2020), yang menegaskan bahwa keberhasilan eksekusi strategi organisasi sangat bergantung pada kesiapan dan komitmen SDM sebagai elemen pelaksana. Transformasi digital tidak dapat dimaknai sebatas peremajaan perangkat lunak dan keras, melainkan sebuah restrukturisasi budaya kerja yang membutuhkan keahlian adaptif dari para pelakunya. Hasil ini memperkuat sintesis teoretis mengenai adopsi teknologi di sektor publik dan maritim, sekaligus mendukung temuan empiris Lukijanto, Priyatmono, dan Ramli (2019) yang membuktikan bahwa integrasi sistem pemanduan terintegrasi (seperti SIPANDU dan INAPORTNET) mampu meningkatkan efektivitas pelayanan kepelabuhanan melalui percepatan administrasi dan akurasi data operasional. Keterkaitan ini membuktikan bahwa kecanggihan infrastruktur digital kepelabuhanan di Pelabuhan Makassar baru dapat menghasilkan daya guna optimal apabila dikendalikan oleh SDM yang memiliki kapasitas kognitif dan keterampilan operasional yang selaras.

Meskipun demikian, penelitian ini menemukan bahwa distribusi kesiapan kompetensi SDM belum sepenuhnya merata di seluruh lini operasional. Ditemukan

adanya kesenjangan adaptasi digital (digital adaptation gap) pada sebagian pegawai ketika dihadapkan pada pembaruan fitur aplikasi (system updates), yang diperberat oleh ketergantungan pada keandalan infrastruktur IT serta stabilitas jaringan internet di area alur pelayaran. Apabila dibedah melalui Technology Readiness Theory (TRT) dari Parasuraman (2000), dinamika ini menunjukkan bahwa meskipun pegawai memiliki modal pendorong berupa optimisme (optimism) dan inovasi (innovativeness), masih terdapat dimensi penghambat berupa ketidaknyamanan (discomfort) saat penyesuaian sistem baru serta keraguan (insecurity) terhadap risiko gangguan jaringan. Keterbatasan ini mengindikasikan bahwa akselerasi transformasi digital di Pelabuhan Makassar membutuhkan penataan kebijakan kelembagaan yang berkesinambungan melalui program pelatihan berkelanjutan (continuous digital upskilling) dan peningkatan ketahanan infrastruktur IT guna menjamin kesetaraan kompetensi SDM di seluruh lini pelayanan navigasi maritim.

2. Faktor Pendukung (Drivers) dan Penghambat (Barriers) SDM dalam Mengadopsi Transformasi Digital pada Pelayanan Pemanduan dan Penundaan Kapal

Hasil wawancara mendalam dengan seluruh pemangku kepentingan—yang mencakup nakhoda dan operator kapal tunda, otoritas KSOP Utama Makassar, manajemen PT Pelindo Regional IV Makassar, serta perwakilan agen pelayaran—mengungkapkan bahwa keberhasilan adopsi transformasi digital pada pelayanan pemanduan dan penundaan kapal di Pelabuhan Makassar ditentukan oleh dinamika faktor pendukung dan penghambat yang saling berkelindan. Faktor pendukung paling dominan mencakup tingginya komitmen manajemen yang diselaraskan dengan kebijakan pemerintah, ketersediaan infrastruktur teknologi informasi yang terintegrasi, kemudahan akses informasi serta koordinasi operasional secara real-time, penyelenggaraan sosialisasi dan bimbingan teknis yang terstruktur, serta tingginya penerimaan afektif pegawai terhadap modernisasi sistem. Sinergi dari faktor-faktor pendorong ini memberikan dampak langsung terhadap akselerasi efektivitas, efisiensi operasional, transparansi pelayanan, dan ketepatan data olah gerak kapal.

Namun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi sejumlah kendala teknis dan organisasional, seperti kerentanan fluktuasi jaringan internet, hambatan teknis saat pelaksanaan pembaruan (update) sistem aplikasi, ketimpangan (disparity) tingkat literasi digital antar-personel maupun pengguna jasa, serta kebutuhan penguatan koordinasi lintas instansi dalam merespons potensi gangguan teknis di lapangan. Realitas ini membuktikan bahwa titik tekan transformasi digital tidak semata-mata terletak pada penyediaan perangkat lunak dan keras, melainkan pada keandalan tata kelola organisasi dan kesiapan adaptif sumber daya manusia dalam mengelola perubahan (change management).

Temuan empiris ini sejalan dan mengonfirmasi hasil penelitian Syaifullah, Kuncowati, dan Supangat (2025), yang menegaskan bahwa efisiensi operasional pelayanan kepelabuhanan ditentukan oleh akumulasi faktor internal dan eksternal. Faktor internal bertumpu pada kapasitas kognitif SDM dan tingkat kesiapan organisasi, sementara faktor eksternal dipengaruhi oleh keandalan infrastruktur IT

serta stabilitas sistem digital. Konsistensi jawaban dari seluruh kelompok informan di Pelabuhan Makassar memperkuat tesis tersebut, di mana keandalan konektivitas jaringan, presisi antarmuka aplikasi pemanduan, dan kompetensi teknis operator merupakan determinan utama yang mencegah terjadinya penundaan operasional (operational delay) dan pemborosan bahan bakar armada tunda di alur pelayaran.

Jika dianalisis menggunakan Technology Readiness Theory (TRT) yang dikembangkan oleh Parasuraman (2000), faktor-faktor pendorong adopsi digital di Pelabuhan Makassar mencerminkan dimensi optimism dan innovativeness—yaitu adanya keyakinan kolektif bahwa integrasi teknologi digital memicu efisiensi kerja, serta tingginya proaktivitas organisasi dalam memelopori otomatisasi navigasi maritim. Sebaliknya, faktor-faktor penghambat yang ditemukan merepresentasikan bentuk manifestasi dari dimensi discomfort dan insecurity, yang terindikasi dari timbulnya ketidaknyamanan teknis saat masa transisi pembaruan fitur aplikasi serta rasa tidak aman atas risiko kelumpuhan jaringan (system downtime). Oleh karena itu, penguatan keberlanjutan transformasi digital pada pelayanan pemanduan dan penundaan kapal di Pelabuhan Makassar tidak dapat dicapai hanya melalui pengadaan sistem IT semata, melainkan mensyaratkan strategi komprehensif yang memadukan peningkatan kapasitas SDM secara berkelanjutan (continuous digital upskilling), perkuatan ketahanan infrastruktur jaringan maritim, serta harmonisasi koordinasi antar-lembaga guna mewujudkan pelayanan kepelabuhanan yang efektif, efisien, transparan, dan berdaya saing global.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat kesiapan kompetensi sumber daya manusia (SDM) dalam mengoperasikan teknologi digital pada pelayanan pemanduan dan penundaan kapal di Pelabuhan Makassar berada pada kategori cukup siap hingga siap. SDM telah memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang mendukung penerapan sistem digital, meskipun masih diperlukan peningkatan kompetensi secara berkelanjutan.
2. Keberhasilan transformasi digital dipengaruhi oleh faktor pendukung berupa komitmen manajemen, dukungan kebijakan, sistem informasi yang terintegrasi, infrastruktur teknologi, serta pelatihan SDM. Adapun faktor penghambat meliputi gangguan sistem dan jaringan, perbedaan kompetensi digital, serta perlunya peningkatan koordinasi antarinstansi. Oleh karena itu, keberhasilan transformasi digital memerlukan dukungan SDM yang kompeten, teknologi yang andal, dan koordinasi yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. AlNuaimi, B. K., Singh, S. K., Ren, S., et al. (2021). Mastering digital transformation: The nexus between leadership, agility, and digital strategy. Journal of Business Research, 123, 546–559.
2. Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Transportasi Laut 2023. BPS.

3. Barney, J. B., & Hesterly, W. S. (2021). Strategic Management and Competitive Advantage: Concepts and Cases (7th ed.). Pearson.
4. David, F. R., & David, F. R. (2020). Strategic Management: A Competitive Advantage Approach, Concepts and Cases (17th ed.). Pearson
5. Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2020). Digital innovation and transformation: An institutional perspective. Information and Organization, 30(2), 100–118.
6. International Maritime Organization. (2021). IMO strategy on maritime digitalization and cyber risk management. IMO.
7. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Perhubungan tentang Penyelenggaraan Pemanduan dan Penundaan Kapal. Kemenhub RI.
8. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2022). Cetak Biru Transformasi Digital Sektor Transportasi Laut. Kemenhub RI.
9. Kane, G. C., Phillips, A. N., Copulsky, J., & Andrus, G. (2021). The technology fallacy: How people are the real key to digital transformation. MIT Press.
10. Li, L., Su, F., Zhang, W., & Mao, J. Y. (2021). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. Information Systems Journal, 31(4), 1–29
11. Lukijanto, Priyatmono, dan Ramli (2019) mengenai digitalisasi sistem pelayanan pandu kapal..
12. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). Digital government index: 2019 results. OECD Publishing.
13. Pearce, J. A., & Robinson, R. B. (2022). Strategic Management: Planning for Domestic and Global Competition. McGraw-Hill.
14. PT Pelabuhan Indonesia (Persero). (2023). Laporan Tahunan PT Pelabuhan Indonesia (Persero) 2023. Pelindo.
15. PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4. (2022). Laporan Kinerja Regional 4 Makassar. Pelindo.
16. Prasetyo, B., & Trisyanti, U. (2020). Revolusi industri 4.0 dan tantangan perubahan sosial. IPTEK Journal of Proceedings Series, 5, 22– 27.
17. Rahayu, R., & Day, J. (2022). E-readiness and digital transformation in public organizations. Government Information Quarterly, 39(3), 101–118.
18. Susanto, A., & Meiryani. (2020). The impact of digital transformation on organizational performance. International Journal of Innovation, Creativity and Change, 13(7), 1–15.
19. Suryanto, T., Haseeb, M., & Hartani, N. H. (2021). Digital transformation and maritime logistics performance. Maritime Policy & Management, 48(6), 1–15.
20. Syaifullah, Kuncowati, dan Supangat (2025) mengenai penyebab keterlambatan jasa pemanduan dan penundaan kapal pada sistem digital operasi layanan kapal terpadu di PT Pelabuhan Indonesia Cabang Banjarmasin.
21. United Nations Conference on Trade and Development. (2023). Review of Maritime Transport 2023. United Nations.
22. Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., et al. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research, 122, 889–901.
23. Vial, G. (2020). Understanding digital transformation: A review and research agenda. MIS Quarterly Executive, 19(2), 118–144.

24. Vial (2019) Konsep dan dampak transformasi digital (Transformasi digital mengubah proses, struktur, dan budaya)
25. Westerman et al. (2014) Transformasi digital organisasi (Keberhasilan transformasi dipengaruhi kepemimpinan dan SDM)
26. World Bank. (2021). World development report 2021: Data for better lives. World Bank.
27. World Economic Forum. (2022). Digital transformation in maritime logistics. WEF.
28. Wheelen, T. L., Hunger, J. D., Hoffman, A. N., & Bamford, C. E. (2018). Strategic Management and Business Policy: Globalization, Innovation and Sustainability (15th ed.). Pearson.