

Kesiapan SDM Transportasi Laut dalam Era Digital di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar

Rosnani^{*,1}, Zaenal Yahya¹, Arief Zaenal¹, Nur Safaini¹

¹Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Jalan Tentara Pelajar 173, Makassar, Sulawesi Selatan, 90165, Indonesia

*E-mail: rosnaniziniichi@gmail.com

Diterima: 13 Desember 2024, direvisi: 5 Februari 2025, disetujui: 10 April 2025,
tersedia daring: 27 Juni 2025, diterbitkan: 30 Juni 2025

Abstrak

Era digital telah mendorong perubahan mendasar dalam sektor kepelabuhanan, dengan tuntutan terhadap efisiensi operasional dan peningkatan kualitas layanan berbasis teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara tingkat kesiapan sumber daya manusia (SDM) transportasi laut dan efektivitas operasional di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar, sebagai salah satu pelabuhan strategis di Indonesia. Pendekatan kuantitatif digunakan melalui metode survei terhadap 35 orang responden yang bekerja di lingkungan pelabuhan. Data diperoleh melalui kuesioner terstruktur dan dianalisis dengan teknik statistik parametrik. Hasil analisis menunjukkan bahwa kesiapan SDM transportasi laut pada era digital berpengaruh signifikan terhadap efektivitas operasional di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai korelasi sebesar 0,514 (51,4%) dan koefisien determinasi sebesar 0,505 (50,5%), dengan taraf signifikan $p < 0,001$. Kesiapan SDM dalam menghadapi era digital terbukti berpengaruh terhadap kelancaran layanan operasional, termasuk aktivitas bongkar muat, layanan tambat dan labuh, serta pengelolaan kegiatan kapal dan barang. Temuan ini menegaskan pentingnya program pelatihan dan pengembangan kompetensi berbasis digital sebagai strategi utama peningkatan kinerja SDM. Selain itu, diperlukan sinergi antara pelabuhan, industri, dan institusi pendidikan untuk menghasilkan program pelatihan yang selaras dengan kebutuhan aktual sektor kepelabuhanan. Meskipun kesiapan SDM di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar masih menghadapi tantangan, khususnya dalam aspek keterampilan teknologi dan ketersediaan infrastruktur pendukung, tantangan tersebut dapat diatasi melalui penguatan sistem pelatihan berbasis kebutuhan industri serta pengembangan kemitraan dengan lembaga pendidikan guna meningkatkan kapasitas dan kesiapan SDM dalam merespons transformasi digital.

Kata kunci: Era digital, kesiapan SDM, pelabuhan, transportasi laut.

Abstract

Readiness of Sea Transportation Human Resources in the Digital Era at Soekarno-Hatta Port, Makassar: The digital era has driven fundamental changes in the port sector, characterized by increasing demands for technology-based operational efficiency and service quality. This study aims to analyze the relationship between the level of marine transportation human resource (HR) readiness and operational effectiveness at Soekarno-Hatta Makassar Port, one of Indonesia's strategic ports. A quantitative approach was employed using a survey method involving 35 respondents working within the port environment. Data were collected through structured questionnaires and analyzed using parametric statistical techniques. The results indicate that marine transportation HR readiness in the digital era has a significant effect on operational effectiveness at Soekarno-Hatta Makassar Port. This is evidenced by a correlation coefficient of 0.514 (51.4%) and a coefficient of determination of 0.505 (50.5%), with a significance level of $p < 0.001$. HR readiness in responding to digital transformation significantly affects the smooth implementation of operational services, including loading and unloading activities, berthing and anchoring services, as well as ship and cargo management. These findings underscore the importance of digital-based training and competency development programs as a key strategy for improving HR performance. Furthermore, stronger synergy between ports, industry stakeholders, and educational institutions is required to develop training programs aligned with the actual needs of the port sector. Although HR readiness at Soekarno-Hatta Makassar Port still faces challenges, particularly in terms of technological skills and supporting infrastructure, these issues can be addressed through industry-oriented training systems and enhanced collaboration with educational institutions to strengthen HR capacity and adaptability in the digital era.

Keywords: Digital era, human resource readiness, ports, sea transportation.

1. Pendahuluan

Transformasi digital di sektor kepelabuhanan meliputi penerapan sistem manajemen berbasis teknologi informasi, penggunaan alat otomatisasi, serta integrasi dengan jaringan logistik global. Sistem cerdas dalam konteks ini dipahami sebagai sistem yang mengombinasikan proses berbasis manusia dengan dukungan data waktu nyata yang bersumber dari pelaku operasional dan sensor digital. Dalam konteks tersebut, kesiapan sumber daya manusia (SDM) menjadi faktor kunci yang menentukan efektivitas dan efisiensi operasional pelabuhan [1]. Teknologi, data, modal manusia, proses, dan struktur

organisasi merupakan pendorong utama transformasi digital, yang saling melengkapi dan berperan strategis dalam mendukung perubahan tersebut [2].

Berdasarkan Pasal 1 Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran [3], pelabuhan didefinisikan sebagai tempat kegiatan bongkar muat barang serta naik dan turunnya penumpang, dengan batas tertentu yang meliputi wilayah daratan dan perairan, serta dilengkapi fasilitas untuk menjamin keselamatan dan keamanan pelayaran. Sektor kepelabuhanan mencakup berbagai jenis layanan, di mana layanan transportasi barang dan penumpang merupakan layanan utama. Layanan terkait lainnya meliputi berbagai layanan pelabuhan, seperti bantuan pemanduan (*pilotage*), penundaan dan penarikan kapal (*towing and tug*), perbaikan darurat, tempat sandar kapal, serta layanan pelengkap dan pendukung, antara lain penyimpanan dan pergudangan, penanganan kargo maritim, serta layanan kepabeanan [4]. Pelabuhan telah berkembang menjadi simpul strategis dalam rantai logistik global yang kompleks dengan tujuan utama meningkatkan daya saing produk. Oleh karena itu, kualitas pelayanan pelabuhan menjadi sangat penting, karena kinerja layanan kepelabuhanan berdampak signifikan terhadap pembentukan harga akhir produk [5].

Di era globalisasi perdagangan, pelabuhan sebagai pintu gerbang utama arus barang dan jasa dituntut untuk mengimplementasikan digitalisasi secara menyeluruh. Transformasi digital pelabuhan memerlukan investasi yang substansial, namun di sisi lain mampu meningkatkan daya saing dan ketahanan operasional melalui pengoordinasian sumber daya manusia, informasi, dan teknologi secara terintegrasi [6]. Kualitas SDM yang dimiliki suatu berpengaruh langsung terhadap kecepatan dan kualitas pelayanan kegiatan bongkar muat, pelayanan jasa tambat dan labuh, serta pelayanan pengelolaan dokumen kapal, termasuk *clearance in* dan *clearance out*. Meskipun berbagai layanan tersebut telah didukung oleh sistem dan perangkat lunak maupun perangkat keras, seperti *Inaportnet* [7], pelaksanaannya tetap membutuhkan peran manusia sebagai pengendali dan pengambil keputusan. Integrasi teknologi yang efektif hanya dapat tercapai apabila didukung oleh kompetensi SDM yang memadai [8]. Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar, sebagai salah satu simpul logistik utama di Indonesia bagian timur, menghadapi tantangan tersendiri dalam merespons dinamika perubahan tersebut.

Indikator kesiapan SDM transportasi laut dalam menghadapi era digital mencakup ketersediaan tenaga kerja yang kompeten dan ahli di bidangnya, ditinjau dari aspek pengalaman, tingkat pendidikan, serta pelatihan yang relevan, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai hambatan dan tantangan perubahan yang dihadapi SDM kepelabuhanan [9]. Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar, sebagai salah satu simpul logistik utama di Indonesia bagian timur, memiliki tantangan spesifik yang berkaitan dengan kesiapan SDM dalam menghadapi pola kerja baru di era digital. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada kesiapan SDM di pelabuhan tersebut dengan mengidentifikasi kompetensi dan kebutuhan pelatihan yang diperlukan, guna memperoleh gambaran mengenai hambatan dan tantangan perubahan dalam kesiapan SDM kepelabuhanan menghadapi era digital di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, fokus utama penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kesiapan SDM transportasi laut dalam menghadapi era digital di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar. Tujuan penelitian tidak hanya untuk memahami kemampuan adaptasi SDM terhadap perkembangan digitalisasi dan globalisasi, tetapi juga untuk memberikan masukan berupa rekomendasi strategi dan bahan pertimbangan dalam penyusunan program pelatihan yang tepat sasaran guna memperkuat kompetensi SDM pelabuhan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan jenis dan metode pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan, sehingga SDM pelabuhan semakin siap menghadapi tantangan era digital serta mampu memberikan layanan yang cepat, efisien, dan selaras dengan dinamika perdagangan global [10].

Meskipun sejumlah penelitian telah membahas transformasi digital di sektor maritim, sebagian besar kajian masih berfokus pada aspek kebijakan, infrastruktur, dan teknologi. Hal ini terlihat pada penelitian Himawan [11] mengenai transformasi SDM dalam menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 di sektor kepelabuhanan, serta penelitian Prasadja Ricardianto [12] tentang peluang dan tantangan SDM dalam penyelenggaraan *smart port* nasional. Namun demikian, kajian yang secara khusus menekankan kesiapan SDM pelabuhan, terutama di wilayah Makassar, masih relatif terbatas. Padahal, faktor manusia merupakan penentu utama keberhasilan implementasi digitalisasi. Kesenjangan penelitian ini perlu diisi

melalui kajian yang menyoroti kesiapan, adaptasi, serta kebutuhan pengembangan SDM kepelabuhanan secara lebih spesifik, sehingga dapat menjadi dasar perumusan strategi pelatihan dan penguatan SDM yang sesuai dengan kebutuhan lapangan.

2. Metodologi

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif ini dimaksudkan untuk menganalisis data berupa angka dengan memanfaatkan teknik statistik.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, melalui pengumpulan data yang dilakukan dengan observasi, kuesioner, dan wawancara pendukung. Fokus penelitian terletak pada kesiapan sumber daya manusia (SDM) yang terdiri atas empat dimensi utama, yaitu: (1) kesiapan dalam penyelenggaraan layanan berbasis digital, (2) kesiapan SDM melalui pendidikan dan pelatihan yang relevan, (3) kesiapan dalam menghadapi kemajuan teknologi digital, serta (4) kesiapan SDM yang didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana pelabuhan yang memadai.

2.2. Analisis Data

Teknik analisis data penelitian secara deskriptif dilakukan melalui distribusi frekuensi dengan teknik persentase. Adapun kriteria interpretasi hasil persentase terdiri atas kategori sangat baik/selalu (81,25–100%), baik/sering (62,50–81,24%), cukup/sedang (43,75–62,49%), dan kurang/rendah (25,00–43,74%) [13].

Selain itu, digunakan pula statistik parametrik dengan analisis korelasi *product moment* untuk mengetahui besarnya hubungan antara variabel X (kesiapan SDM) dan variabel Y (layanan operasional pelabuhan berbasis digital). Adapun asumsi data yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

2.2.1. Uji Linieritas

Uji linearitas dilakukan untuk mengetahui apakah variabel independen memiliki hubungan linear dengan variabel dependen. Pengujian linearitas didasarkan pada asumsi bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya hubungan linear antara kedua variabel.

2.2.2. Uji Regresi Simultan

Uji regresi simultan digunakan untuk mengetahui signifikansi pengaruh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) secara bersama-sama.

2.2.3. Uji Hipotesis

Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah statistik parametrik dengan analisis korelasi *product moment*. Pengujian hipotesis dilakukan dengan ketentuan bahwa apabila nilai probabilitas signifikansi ($\text{Sig.} < \alpha$ (0,05)), maka hipotesis penelitian diterima secara statistik [14].

3. Hasil dan Pembahasan

Perdagangan global yang semakin berkembang melalui jalur laut telah mendorong pelabuhan-pelabuhan di berbagai negara, termasuk Indonesia, untuk terus meningkatkan kinerjanya. Tuntutan terhadap efisiensi operasional mengarah pada upaya peningkatan produktivitas, pemangkasan waktu layanan, serta pengurangan biaya dalam setiap aktivitas kepelabuhanan. Dalam rangka mewujudkan hal tersebut, banyak pelabuhan mulai mengadopsi teknologi modern, termasuk sistem penanganan otomatis guna mempercepat proses bongkar muat barang [15].

Penerapan sistem *Inaportnet* di Indonesia merupakan salah satu strategi utama dalam mendorong digitalisasi layanan kepelabuhanan. Sistem ini bertujuan untuk mengintegrasikan dan mempercepat proses administrasi serta operasional pelabuhan agar lebih efisien dan transparan. Namun demikian, keberhasilan implementasi *Inaportnet* sangat ditentukan oleh tingkat pelatihan dan kompetensi sumber daya manusia (SDM) yang terlibat dalam pengelolaan dan pengoperasiannya. Peran strategis SDM dalam memastikan kelancaran dan ketepatan layanan pelabuhan sangat krusial, terutama dalam kegiatan

bongkar muat barang, pelayanan tambat dan labuh kapal, serta proses administrasi kepelabuhanan seperti *clearance* kapal. Salah satu hambatan utama dalam mendukung digitalisasi pelabuhan di Indonesia adalah masih terbatasnya jumlah SDM yang kompeten dan siap menghadapi tuntutan transformasi digital. Keterbatasan kompetensi SDM ini berpotensi menghambat percepatan digitalisasi layanan Pelabuhan [16].

Sampel dalam penelitian ini terdiri atas SDM transportasi laut atau karyawan yang terlibat langsung dalam layanan kapal dan muatan pada Seksi Tertib Layar, Seksi Tertib Bandar di Kantor Kesyahbandaran Utama Makassar, serta SDM pada Bagian Sistem Operasional Lalu Lintas Laut di Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Makassar, termasuk pengguna jasa dalam hal ini perusahaan pelayaran.

3.1. Aspek Kesiapan SDM

Aspek kesiapan SDM dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan empat dimensi utama, yaitu: (1) kesiapan penyelenggaraan layanan berbasis digital, (2) kesiapan SDM melalui pendidikan dan pelatihan, (3) kesiapan dalam menghadapi kemajuan teknologi digital, serta (4) kesiapan SDM yang didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana pelabuhan. Berdasarkan dimensi tersebut, hasil analisis deskriptif dituangkan dalam rekapitulasi tingkat kesiapan SDM dalam Tabel 1 hasil rekapitan aspek kesiapan SDM yang terdiri atas empat dimensi aspek kesiapan sebagai berikut, kategori: analisis deskriptif persentase: sangat baik/selalu (81.25 – 100%), Baik/cukup/selalu (62.50-81.24%), cukup (43.75 -62.40%), kurang/tidak pernah/rendah (25 -43.74%) [17].

Penelitian ini menganalisis kesiapan sumber daya manusia (SDM) dalam menghadapi era digital di sektor kepelabuhanan berdasarkan empat dimensi utama. Secara keseluruhan, tingkat kesiapan SDM berada pada kategori cukup, dengan nilai rata-rata sebesar 59%. Rincian hasil pada masing-masing dimensi dijelaskan sebagai berikut.

3.1.1. Aspek Kesiapan dalam Penyelenggaraan Layanan Berbasis Digital

Aspek ini memperoleh skor sebesar 61%, yang menunjukkan bahwa kemampuan SDM dalam menyelenggarakan layanan kepelabuhanan berbasis digital masih berada pada kategori cukup. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun sebagian SDM telah mengenal sistem digital, belum seluruhnya mampu mengoperasikan dan memanfaatkannya secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan teknis lanjutan serta penguatan sistem untuk meningkatkan efisiensi layanan digital di pelabuhan.

3.1.2. Aspek Kesiapan SDM Melalui Pendidikan dan Pelatihan

Dimensi ini mencatat skor terendah, yaitu 54% (kategori cukup), yang menunjukkan perlunya peningkatan kualitas dan kuantitas pendidikan serta pelatihan bagi SDM kepelabuhanan. Pendidikan yang relevan dengan perkembangan teknologi, disertai program pelatihan berkelanjutan, sangat diperlukan agar SDM mampu beradaptasi secara efektif terhadap perubahan di era digital.

3.1.3. Aspek Kesiapan dalam Menghadapi Kemajuan Teknologi Digital

Dimensi ini memperoleh skor sebesar 57%, yang masih berada pada kategori cukup. Hasil ini menunjukkan bahwa pemahaman dan keterampilan SDM dalam mengantisipasi serta mengimplementasikan kemajuan teknologi digital belum optimal. Integrasi strategi digitalisasi diperlukan dalam pengelolaan SDM serta pendampingan teknis secara berkelanjutan untuk memperkuat kapabilitas digital.

Tabel 1. Hasil rekapitan aspek kesiapan SDM.

No.	Aspek Kesiapan SDM	Tingkat Jawaban Responden	Kategori
1	Aspek kesiapan dalam penyelenggaraan layanan berbasis digital	61%	Cukup
2	Aspek kesiapan SDM melalui pendidikan dan pelatihan yang relevan	54%	Cukup
3	Aspek kesiapan dalam menghadapi kemajuan teknologi digital	57%	Cukup
4	Aspek kesiapan SDM yang didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana pelabuhan yang memadai	64%	Baik
Nilai % rata-rata		59%	Cukup

3.1.4. Aspek Kesiapan yang didukung oleh Sarana dan Prasarana Pelabuhan

Dimensi ini memperoleh skor tertinggi sebesar 64% dan masuk dalam kategori baik. Ketersediaan fasilitas pelabuhan yang relatif memadai menjadi faktor pendukung utama dalam meningkatkan kesiapan SDM. Namun demikian, optimalisasi pemanfaatan infrastruktur tersebut masih perlu ditingkatkan melalui pengembangan kapasitas SDM agar penggunaan sarana yang tersedia dapat dilakukan secara maksimal dan berkelanjutan.

Berdasarkan temuan tersebut, kesiapan SDM dalam menghadapi digitalisasi pelabuhan berada pada kategori cukup baik, namun masih memerlukan peningkatan, terutama pada aspek pendidikan, pelatihan, dan adopsi teknologi. Meskipun dukungan infrastruktur telah tersedia, keberhasilan transformasi digital sangat bergantung pada kesiapan kompetensi SDM yang terlibat langsung dalam operasional pelabuhan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa SDM di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar masih memerlukan peningkatan kesiapan dalam menyongsong era digital, terutama melalui pelatihan berkelanjutan dan penguatan infrastruktur teknologi. Meskipun terdapat kesadaran akan pentingnya digitalisasi, tantangan berupa resistensi terhadap perubahan dan keterbatasan sarana masih perlu diatasi dengan dukungan manajemen yang kuat.

Sarana dan prasarana bukan merupakan komponen inti dari kesiapan SDM, tetapi berperan penting sebagai elemen pendukung yang menentukan efektivitas kinerja. Tanpa dukungan fasilitas dan peralatan kerja yang memadai, kompetensi SDM tidak dapat diimplementasikan secara optimal. Dengan demikian, kesiapan SDM dan ketersediaan sarana prasarana memiliki hubungan yang saling melengkapi dalam mendukung keberhasilan operasional pelabuhan.

3.2. Pengaruh Kesiapan SDM Transportasi Laut dalam Era Digital pada Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar

Pengaruh kesiapan SDM Transportasi laut dalam era digital pada Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar, terdiri dari variabel yang meliputi kesiapan SDM transportasi laut pada Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar dan berdampak pada kecepatan layanan dalam proses bongkar muat, layanan tambat/labuh, serta pengelolaan dokumen kapal dan barang dipelabuhan. Hipotesis tersebut dapat diuji dengan menggunakan asumsi bahwa jika probabilitas $< \alpha$ maka hipotesis dapat diterima. Hasil pengujian diperoleh nilai sebesar $p < 0,001$, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan nilai α sebesar 0,05 atau dengan kata lain probabilitas lebih kecil dari α (probabilitas $p < 0,001 < 0,05$). dengan demikian bahwa Kesiapan SDM memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap era digital di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar.

Dari hasil analisis diperoleh R sebesar 0,514 hal ini berarti 51,4% kontribusi kesiapan SDM transportasi laut dalam era digital pada Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar. Hal ini memberikan pola pengertian bahwa kesiapan SDM memberikan pengaruh sebesar 52,1% terhadap era digital pada Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar, sedangkan sisanya sebesar 47,9% dijelaskan oleh sebab-sebab lain. Sementara hubungan antara kesiapan SDM dan faktor pendukung sebesar 50,5%. Besarnya hubungan (correlation) variabel X (kesiapan SDM) terhadap Y (era digital) adalah 50,5 %, hal ini menunjukkan pada tingkat hubungan yang kuat. Sedangkan besarnya pengaruh kesiapan SDM transportasi laut terhadap era digital sebesar 0,514 atau 51,4 %. Nilai tersebut menunjukkan hubungan yang substansial. Data diatas dapat dilihat pada Tabel 2 koefisien Determinasi.

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh hasil nilai koefisien determinasi dapat dibaca pada nilai *R square* yang terdapat pada output *model summary*. Dari nilai *R square* atau $R^2 = 0,264$ yaitu sebesar 26,4%. Besarnya nilai *R square* menunjukkan bahwa kesiapan SDM dan factor pendukung secara

Tabel 2. Model summary.

Model	R	R Squared
Kesiapan SDM *Era digital	,514	,264

bersama – sama memiliki korelasi yang cukup kuat dan positif terhadap era digital dengan nilai sebesar 50,5 %, atau dengan kata lain variabel X dapat mempengaruhi era digital sebesar 50,5%.

3.2.1. Hasil Uji Asumsi Data

Setelah seluruh data penelitian diperoleh, dilakukan analisis data untuk menguji hipotesis, namun sebelumnya perlu dilakukan uji asumsi data hasil penelitian. Uji asumsi yang diperlukan adalah uji normalitas dan uji linieritas.

3.2.1.1 Uji Normalitas

Pengujian normalitas didasarkan pada asumsi bahwa jika nilai signifikan lebih besar dari α ($\text{Sig} > \alpha$) maka distribusinya normal. Berdasarkan hasil pengujian untuk variabel kesiapan SDM diperoleh nilai signifikan sebesar 0,319 atau dengan kata lain $\text{Sig} 0,319 > \alpha 0,01$ artinya data tersebut berdistribusi normal. Sementara untuk variabel era digital diperoleh nilai signifikan sebesar 0,201 atau dengan kata lain $\text{sig} 0,201 > \alpha 0,01$ artinya data tersebut berdistribusi normal.

3.2.1.2 Uji Linieritas

Uji linearitas dilakukan untuk mengetahui hubungan linear antara variabel independen dan dependen. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi $\text{Sig.} = 0,000 < 0,05$, yang mengindikasikan adanya hubungan linear antara kesiapan SDM transportasi laut dan penerapan era digital.

3.2.1.3 Uji Regresi Simultan

Uji regresi simultan yaitu untuk menentukan signifikan atau tidak signifikan variabel X terhadap variabel terikat (Y). Untuk mempermudah perhitungan maka dalam penelitian ini digunakan program SPSS 25. Berdasarkan data yang ada diperoleh nilai signifikan antara variabel kesiapan SDM dan sarpras sebesar $0,00 < 0,05$ berpengaruh terhadap era digital artinya ada pengaruh yang positif dan signifikan secara bersama-sama antara kesiapan SDM transportasi laut terhadap layanan berbasis era digital di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar.

3.2.1.4 Pengujian Hipotesis

Hasil uji asumsi di atas menunjukkan bahwa data yang terkumpul memenuhi syarat untuk melakukan analisis berikutnya yaitu menguji hipotesis. Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah *statistic parametric* dengan analisis korelasi product moment. Hipotesis tersebut dapat diuji dengan menggunakan asumsi bahwa jika probabilitas (Sig) $< \alpha$, maka hipotesis dapat diterima. Hasil pengujian diperoleh nilai probabilitas (Sig) sebesar 0,000 nilai ini lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai α sebesar 0,05 atau dengan kata lain probabilitas (Sig) lebih kecil α (probabilitas (Sig) $0,000 < \alpha 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh antara kesiapan SDM transportasi laut dalam era digital pada Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar. Hal ini ditunjukkan dengan korelasi sebesar 0,514 atau 51,4% dan keeratan hubungan sebesar 0,505 atau 50,5 %. dengan taraf signifikan $p < 0,001$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa keberhasilan dalam mengikuti perkembangan dan tren dalam era digital juga bergantung pada kesiapan sumber daya manusianya, pelatihan dan pengembangan keterampilan dalam layanan berbasis digital menjadi esensial untuk memastikan bahwa dengan adanya kesiapan SDM transportasi laut dapat mengelola dan memanfaatkan teknologi secara efektif dalam menghadapi era digital pada Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar. Oleh karena itu, diperlukan kesiapan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kinerja yang optimal, kualitas SDM yang memiliki kesiapan yang baik akan berdampak pada kecepatan dalam memberikan layanan dalam proses kegiatan bongkar muat, layanan tambat/labuh, serta pengurusan kegiatan lainnya dalam operasional kapal dan barang dipelabuhan.

Kesiapan SDM transportasi laut dalam hal ini adalah SDM kepelabuhanan yang menangani langsung layanan kapal dan barang berbasis digital inaportnet, dalam menghadapi era digital adalah hal yang krusial untuk keberhasilan operasional pelabuhan. Berdasarkan evaluasi, faktor-faktor utama seperti pendidikan, pelatihan, pengalaman, dukungan pimpinan, serta sarana dan prasarana berperan signifikan dalam menentukan kesiapan ini. SDM yang terdidik dan terlatih dengan baik, berpengalaman, mendapatkan

dukungan yang memadai dari pimpinan, serta didukung oleh sarana dan prasarana yang modern dan efisien akan lebih mampu untuk beradaptasi dan berkembang dalam menghadapi tantangan teknologi digital. Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar, yang merupakan pelabuhan penting di Indonesia timur, kesiapan SDM sangat penting untuk menjaga efisiensi operasional, mengoptimalkan penggunaan teknologi, serta merespons cepat terhadap perubahan dalam perkembangan teknologi [17]. SDM yang siap menghadapi era digital akan lebih mampu memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keamanan operasional pelabuhan, sementara keterbukaan terhadap perubahan dalam perdagangan global akan membantu pelabuhan tetap kompetitif dan relevan di pasar internasional.

Berdasarkan hasil analisis data dan wawancara dengan para pemangku kepentingan di pelabuhan, dapat disimpulkan bahwa pelatihan yang telah diselenggarakan berkontribusi positif terhadap peningkatan kualitas serta kompetensi sumber daya manusia. Namun demikian, diperlukan pendekatan pelatihan yang lebih terarah dan spesifik, khususnya dalam bidang teknologi informasi, pelayanan kapal berbasis digital, serta operasional pelabuhan yang telah mengalami otomatisasi [18]. Pelatihan di sektor digital menjadi krusial karena proses transformasi digital sering kali kompleks jika tenaga kerja belum memiliki keterampilan yang memadai [19]. Selain itu, menegaskan bahwa pengembangan SDM merupakan aspek strategis dalam manajemen organisasi modern, di mana pelatihan berkelanjutan dan kepemimpinan yang mendukung menjadi kunci keberhasilan transformasi organisasi [20]. Oleh karena itu, dukungan dari kepemimpinan yang visioner serta manajemen yang kuat sangat diperlukan untuk mendorong percepatan digitalisasi dan memastikan SDM mendapatkan pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga mampu memberikan layanan digital yang optimal, efisien, akurat, dan transparan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kesiapan sumber daya manusia (SDM) transportasi laut dalam menghadapi era digital di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar berada pada kategori cukup baik. Hal ini tercermin dari capaian nilai rata-rata pada masing-masing dimensi kesiapan yang menunjukkan kondisi relatif memadai, meliputi: (1) kesiapan dalam penyelenggaraan layanan berbasis digital, (2) kesiapan melalui pendidikan dan pelatihan yang relevan, (3) kesiapan dalam menghadapi perkembangan teknologi digital, serta (4) kesiapan yang didukung oleh sarana dan prasarana pelabuhan. Namun demikian, tingkat kesiapan tersebut belum merata di seluruh unit kerja atau kelompok pegawai. Masih terdapat SDM yang memerlukan peningkatan kompetensi, khususnya pada aspek layanan kepelabuhanan yang berorientasi pada pemanfaatan teknologi digital dalam pengelolaan kegiatan kapal dan barang. Oleh karena itu, diperlukan perhatian dan komitmen pimpinan instansi untuk menyediakan akses pelatihan yang setara serta kesempatan pengembangan kapasitas bagi seluruh pegawai guna memperkuat kemampuan adaptasi terhadap dinamika transformasi digital disektor transportasi laut. Berdasarkan hasil analisis deskriptif dan uji statistik parametrik, diperoleh temuan adanya pengaruh yang signifikan antara kesiapan SDM transportasi laut dan kemampuan beradaptasi terhadap perkembangan digital di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar. Nilai korelasi sebesar 51,4% dengan tingkat signifikansi yang tinggi menunjukkan bahwa kesiapan SDM merupakan salah satu faktor penentu dalam proses adopsi teknologi digital. Temuan ini menegaskan bahwa pelatihan dan pengembangan kompetensi digital tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi layanan kepelabuhanan, tetapi juga menjadi strategi penting dalam menghadapi tantangan era digital serta meningkatkan daya saing sektor maritim. Kesiapan SDM di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar dalam menghadapi era digital masih menghadapi sejumlah tantangan, terutama yang berkaitan dengan keterampilan teknologi dan ketersediaan infrastruktur pendukung. Meskipun demikian, tantangan tersebut berpotensi diatasi melalui penerapan strategi yang tepat, antara lain dengan penguatan sistem pelatihan berbasis kebutuhan industri serta pengembangan kemitraan dengan lembaga pendidikan. Kolaborasi tersebut diharapkan mampu menghasilkan program pelatihan yang selaras dengan dinamika dan tuntutan sektor kepelabuhanan, sehingga dapat meningkatkan kapasitas dan kesiapan SDM dalam merespons perubahan serta mengoptimalkan peluang yang muncul di era digital.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan Unit Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat atas dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] A. M. Dewi and F. Hanty, "Kualitas Sumber Daya Manusia Transportasi Laut di Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Pelabuhan Pintar," *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, vol. 20, no. 2, pp. 204–210, 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33489/mibj.v20i2.298>.
- [2] F. Gillani, K. A. Chatha, S. S. Jajja, D. Cao, and X. Ma, "Unpacking digital transformation: Identifying key enablers, transition stages and digital archetypes," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 203, p. 123335, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123335>.
- [3] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.
- [4] I. F. Nurqamar and A. Almaida, "Industri Kepelabuhan dan Peran Teknologi Informasi (TI) untuk Peningkatan Daya Saing," *Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Informatika*, 2018. [Online]. Available: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jbmi/article/view/3964>.
- [5] T. Utami and E. D. Kusumawati, "Kesiapan sumber daya manusia (SDM) dalam menunjang transportasi laut di era digital," in *Prosiding Seminar Nasional*, vol. 3, no. 1, pp. 120–128, Nov. 2021. [Online]. Available: <https://e-journal.akpelnl.ac.id/index.php/prosiding-nsmis/article/view/194>.
- [6] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 8 Tahun 2022 tentang Tata Cara Pelayanan Kapal melalui Inaportnet.
- [7] K. H. Vappu and T. Ihalainen, "Hindrances in port digitalization? Identifying problems in adoption and implementation," *European Transport Research Review*, vol. 13, no. 1, p. 62, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00523-0>.
- [8] R. Anggoro and S. Susanti, "Kesiapan SDM dan sarpras untuk meningkatkan efektivitas pelayanan di perusahaan keagenan kapal berbasis Inaportnet di wilayah Pelabuhan Indonesia (Pelindo) II dan III," *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, vol. 6, no. 2, pp. 98–104, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.52475/saintara.v6i2.165>.
- [9] H. Utama, M. Yusuf, Z. Sitorus, and P. Ramadani, "The Influence of the Talented Generation Internship Program (Magenta) on Human Resource Management Readiness at the Port of Indonesia (Persero) I Medan," *Best Journal of Administration and Management*, vol. 2, no. 4, pp. 150–159, Apr. 2024, doi: 10.56403/bejam.v2i4.182. Available: <https://internationalpublisher.id/journal/index.php/Bejam/article/view/18>.
- [10] R. T. Dharma, T. B. Hermawan, and H. Wiwit, "The Improvement of Human Resource Quality to Face the Transformation of Maritime Transportation in Support of National Defence at Sea," *Journal of Industrial Engineering, Management, and Research (JIEMAR)*, vol. 5, no. 4, pp. 123–131, Dec. 2024, doi: 10.7777/jiemar.v5i4.548: <https://jiemar.org/index.php/jiemar/article/view/54>
- [11] H. A. Pratama and H. D. Iryanti, "Transformasi SDM dalam menghadapi tantangan Revolusi 4.0 di sektor kepelabuhan," *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, vol. 18, no. 1, pp. 71–80, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33489/mibj.v18i1.229>.
- [12] P. Ricardianto, S. Nasution, M. A. Naiborhu, and W. Triantoro, "Peluang dan tantangan sumber daya manusia dalam penyelenggaraan pelabuhan cerdas (smart port) nasional di masa Revolusi Industri 4.0," *Warta Penelitian Perhubungan*, vol. 32, no. 1, pp. 59–66, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.25104/warlit.v32i1.1524>.
- [13] A. Sudjono, *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Raja Grafindo, 2008.
- [14] C. Trihendradi, *Memecahkan Kasus Statistik: Deskriptif, Parametrik, dan Non-Parametrik dengan SPSS 12*. Jakarta: Andi, 2004.
- [15] G. Knatz, T. Notteboom, dan A. A. Pallis, "Container terminal automation: revealing distinctive terminal characteristics and operating parameters," *Maritime Economics & Logistics*, vol. 24, no. 3, pp. 537–565, 2022. DOI: 10.1057/s41278-022-00240-y. [Online]. : <https://doi.org/10.1057/s41278-022-00240-y>.
- [16] X. He, W. Hu, W. Li, and R. Hu, "Digital transformation, technological innovation, and operational resilience of port firms in case of supply chain disruption," *Marine Pollution Bulletin*, vol. 190, p. 114811, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114811>.
- [17] M. A. Pratiwi, "Digital Human Resource Management in Maritime Enterprises," in *BIO Web of Conferences — MACIFIC 2024 (proc.)*, 2024. Available: https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2024/53/bioconf_macific2024_05003.p.
- [18] E. Buchari and H. Basri, "The importance of human resources development and its impact in increasing of national port productivity," *Procedia Engineering*, vol. 25, pp. 519–525, 2015. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.11.131>.
- [19] J. Farto, "Training in digital skills—The perspective of workers in public sector," *Sustainability*, vol. 15, no. 13, p. 10577, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/su151310577>.
- [20] N. Astriawati, P. S. Santosa, W. Wibowo, B. Hartanto, and Y. Setiyantara, "Indonesian Maritime E-Leadership Training Towards a Digital-Based Marine Transportation System," *International Journal of Community Service (IJCS)*, vol. 2, no. 4, pp. 435–441, 2022. [Online]. Available: <http://ijcsnet.id/index.php/go/article/view/13>.