

Implementasi Warehouse Management System di PT. Arya Manggala Contena, Semarang

Agus Pamungkas R. Putra^{1*}

¹ Program Studi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim, Politeknik Bumi Akpelni

*e-mail korespondensi: aguspamungkas@akpelni.ac.id

Abstract

Digital transformation in the maritime industry does not focus solely on optimizing sea transportation but also on improving the efficiency of logistics and warehousing systems. One tangible form of this transformation is the implementation of the Warehouse Management System (WMS) in depot and warehousing service companies. PT. Arya Manggala Contena Semarang, a company engaged in container depot services and warehousing logistics, has adopted a digital WMS-based system to enhance operational efficiency and support the concept of an environmentally friendly maritime industry. This study aims to analyze the impact of WMS implementation on logistics process efficiency and its contribution to sustainable maritime transportation. The research employs a qualitative descriptive approach through observation, interviews, and documentation within the company's operational processes. The findings indicate that implementing a WMS has improved inventory data accuracy by up to 98%, reduced administrative paper usage by 85%, and shortened average loading and unloading times by 20 minutes per transaction. The results reveal that digital transformation through WMS significantly improves logistics performance, supports paperless operations, and reduces the company's overall carbon footprint. Consequently, the implementation of WMS at PT. Arya Manggala Contena aligns with the principles of green logistics and promotes the development of a more sustainable maritime industry in Indonesia.

Keywords: Digital Transformation, Warehouse Management System, Maritime Industry, Green Logistics, Sustainable Transportation.

Abstrak

Transformasi digital dalam industri maritim tidak hanya berfokus pada optimalisasi transportasi laut, namun juga pada efisiensi sistem logistik dan pergudangan. Salah satu bentuk konkret transformasi ini adalah penerapan Warehouse Management System (WMS) di perusahaan jasa depo dan pergudangan. PT. Arya Manggala Contena Semarang sebagai perusahaan yang bergerak di bidang depo container services dan warehousing logistics telah menerapkan sistem digital berbasis WMS untuk meningkatkan efisiensi operasional serta mendukung konsep industri maritim ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi WMS terhadap efisiensi proses logistik dan kontribusinya terhadap transportasi maritim berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan WMS mampu meningkatkan akurasi data persediaan hingga 98%, menurunkan penggunaan kertas administrasi sebesar 85%, dan menghemat waktu bongkar muat rata-rata 20 menit per transaksi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penerapan transformasi digital melalui WMS di PT. Arya Manggala Contena mendukung efisiensi logistik, mengurangi jejak karbon, serta sejalan dengan tujuan pembangunan industri maritim yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Transformasi Digital, Warehouse Management System, Industri Maritim, Logistik, Transportasi Berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Transformasi digital merupakan kunci utama dalam revolusi industri 4.0 yang berdampak pada seluruh sektor ekonomi, termasuk industri maritim dan logistik. Digitalisasi mengubah proses transportasi laut dan sistem manajemen logistik menjadi lebih efisien. PT. Arya Manggala Contena, yang berlokasi di Komplek Puri Anjasmoro Jl. Madukoro Blok E No. 1 Semarang, telah menerapkan *Warehouse Management System* (WMS) sebagai bagian dari strategi efisiensi logistik dan penerapan prinsip *green operation*. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi WMS di PT. Arya Manggala Contena, dampaknya terhadap efisiensi operasional, serta kontribusinya terhadap transportasi maritim berkelanjutan. Perkembangan teknologi digital yang sangat pesat telah membawa perubahan besar dalam industri logistik dan maritim di seluruh dunia. Permasalahan tersebut berdampak pada akurasi data persediaan dan efektivitas proses operasional gudang. PT. Arya Manggala Contena, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa depo dan *warehousing logistics* di Semarang, juga menghadapi tantangan serupa dalam menjaga akurasi data persediaan serta efisiensi proses bongkar muat barang. Kondisi inilah yang mendorong perlunya penerapan sistem digital yang lebih modern dan terintegrasi.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa digitalisasi dan penerapan WMS memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional dan akurasi persediaan barang. Menurut Bowersox dan Closs (2010), sistem informasi logistik merupakan elemen penting dalam pengendalian aliran barang dan informasi di dalam rantai pasok. Rushton et al. (2017) menjelaskan bahwa WMS memungkinkan pengendalian aktivitas pergudangan secara *real-time* sehingga mengurangi kesalahan pencatatan dan meningkatkan kecepatan pelayanan. Sementara itu, Christopher (2016) menegaskan bahwa digitalisasi logistik berkontribusi terhadap efisiensi biaya dan peningkatan daya saing. Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan riset dalam konteks penerapan WMS di sektor maritim Indonesia, khususnya pada perusahaan jasa depo kontainer yang berperan penting dalam mendukung transportasi laut berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi celah tersebut dengan menganalisis penerapan WMS di PT. Arya Manggala Contena.

Penerapan WMS diperkirakan memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan efektivitas proses operasional dan akurasi data stok di PT. Arya Manggala Contena. Sistem digital ini mampu meminimalkan human error, mempercepat arus informasi, serta mendukung penerapan prinsip *Green Logistics* melalui pengurangan penggunaan kertas dan efisiensi energi. Berdasarkan teori *Digital Transformation Framework*, sistem informasi yang terintegrasi dapat menjadi penggerak utama perubahan organisasi menuju efisiensi dan keberlanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa implementasi WMS tidak hanya meningkatkan efisiensi logistik, tetapi juga berkontribusi terhadap terwujudnya industri maritim yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan WMS dalam menunjang akurasi persediaan barang dan efisiensi proses logistik di PT. Arya Manggala Contena Semarang. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kontribusi implementasi sistem digital terhadap upaya perusahaan dalam menerapkan prinsip *Green Operation* di lingkungan kerja. Data penelitian diambil dari seluruh 34 karyawan perusahaan dengan menggunakan metode sampel jenuh (*total sampling*), di mana seluruh populasi dijadikan responden untuk memperoleh gambaran menyeluruh tentang dampak penerapan sistem WMS terhadap kinerja operasional perusahaan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang diterapkan melalui metode studi kasus, yang dilakukan di PT. Arya Manggala Contena, sebuah perusahaan yang

bergerak di bidang jasa *depo container services* dan *warehousing logistics* berlokasi di Jl. Madukoro Blok E No. 1 Semarang. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memahami secara mendalam bagaimana proses implementasi WMS diterapkan dalam kegiatan operasional perusahaan, serta dampaknya terhadap efisiensi logistik dan akurasi persediaan barang.

Waktu dan Lokasi Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu mulai tanggal 1 Juli 2025 sampai dengan 30 September 2025, bertempat di lingkungan operasional gudang dan depo milik PT. Arya Manggala Contena Semarang. Selama periode tersebut, peneliti melakukan observasi langsung terhadap aktivitas bongkar muat, pencatatan stok, serta penggunaan sistem digital WMS dalam proses administrasi logistik perusahaan.

Populasi dan Sampel Penelitian ini adalah seluruh karyawan PT. Arya Manggala Contena yang berjumlah 34 orang, terdiri dari bagian operasional, administrasi gudang, dan teknologi informasi. Karena jumlah populasi relatif kecil dan seluruh karyawan terlibat langsung dalam implementasi WMS, maka penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh (*total sampling*), yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, data yang diperoleh dianggap representatif terhadap kondisi aktual perusahaan dan mendukung keabsahan hasil analisis.

Teknik pengumpulan data yang valid dan komprehensif, digunakan tiga teknik utama pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi Langsung, dilakukan terhadap kegiatan operasional di area gudang dan depo, meliputi proses penerimaan barang, penataan, penyimpanan, dan pengeluaran barang.
2. Wawancara mendalam, dilaksanakan dengan manajer operasional, kepala gudang, serta staf IT perusahaan bertujuan memperoleh informasi tentang proses penerapan WMS, kendala yang dihadapi, manfaat yang dirasakannya.
3. Dokumentasi, mengumpulkan dokumen-dokumen resmi perusahaan, seperti laporan implementasi WMS, log aktivitas sistem, laporan efisiensi logistik, serta data kinerja operasional.

Teknik analisis data dilakukan menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman (2014) yang terdiri dari tiga tahap utama, yaitu:

1. Reduksi data pada tahap ini, data hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi diseleksi dan disaring untuk menemukan informasi yang paling relevan dengan fokus penelitian, yaitu efektivitas penerapan WMS terhadap efisiensi dan akurasi logistik.
2. Penyajian data yang telah direduksi disusun dalam bentuk tabel, grafik, dan narasi deskriptif, sehingga memudahkan peneliti dalam memahami hubungan antarvariabel dan pola temuan yang muncul selama penelitian berlangsung.
3. Penarikan kesimpulan tahap akhir ini menghasilkan kesimpulan penelitian yang valid karena dilakukan secara berulang untuk memastikan bahwa temuan benar-benar mencerminkan kondisi nyata di PT. Arya Manggala Contena.

Validitas data digunakan untuk memastikan keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber dan metode. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi untuk menguji konsistensi temuan. Dengan demikian, hasil penelitian dapat dipercaya dan mencerminkan kondisi faktual di lapangan. Dengan demikian, metode penelitian ini secara komprehensif menggambarkan proses, data, dan analisis yang digunakan dalam menilai efektivitas penerapan Warehouse Management System (WMS) di PT. Arya Manggala Contena, serta kontribusinya terhadap peningkatan efisiensi dan pengurangan dampak lingkungan dalam industri maritim berkelanjutan.

PEMBAHASAN

PT. Arya Manggala Contena merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa depo dan warehousing logistics, berlokasi di Jl. Madukoro Blok E No. 1, Semarang. Perusahaan berfokus pada pengelolaan kontainer, penyimpanan barang, serta distribusi logistik yang mendukung aktivitas pelabuhan dan industri maritim di kawasan Tanjung Emas Semarang.

Implementasi WMS di PT. Arya Manggala Contena dilakukan secara bertahap selama 6 bulan, dimulai dari perancangan sistem, pelatihan pengguna (user training), uji coba sistem, hingga integrasi penuh dengan operasional gudang.

Adapun fitur utama yang diterapkan dalam sistem ini meliputi:

1. Digital Input Form untuk menggantikan dokumen manual.
2. Dashboard Monitoring berbasis web untuk pelacakan stok secara real time.
3. Integrasi dengan sistem logistik pelabuhan (depo management system) sehingga data dapat diakses oleh bagian operasional, admin, dan manajemen secara bersamaan.

Seluruh karyawan gudang dan staf administrasi sebanyak 34 orang dilibatkan dalam proses implementasi dan pelatihan, menjadikan penelitian ini menggunakan metode sampel jenuh dengan seluruh populasi karyawan sebagai responden. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi selama penelitian (1 Juli – 30 September 2025), diperoleh hasil signifikan dalam aspek operasional, efisiensi waktu, dan keberlanjutan lingkungan. Sebelum penerapan WMS, proses pencatatan stok masih dilakukan secara manual melalui formulir fisik dan rekap Excel, yang sering menimbulkan kesalahan pencatatan (*human error*). Setelah sistem WMS berjalan, akurasi stok meningkat dari rata-rata 90% menjadi 98–99%, karena seluruh data pergerakan barang terekam secara digital dan otomatis terintegrasi dengan sistem barcode. Kenaikan akurasi ini berdampak langsung pada penurunan selisih stok (*stock variance*) dan meminimalisir kesalahan dalam pengambilan barang (*picking errors*). Selain itu, laporan stok dapat dihasilkan secara real time, yang memudahkan manajemen dalam pengambilan keputusan terkait pengiriman dan penyimpanan. Sebelum implementasi WMS, setiap transaksi barang masuk atau keluar membutuhkan waktu rata-rata 15 menit untuk input data dan verifikasi dokumen fisik. Setelah sistem digital diterapkan, waktu tersebut berkurang menjadi hanya 5 menit per transaksi. Penghematan waktu ini terjadi karena proses pencatatan dapat dilakukan secara otomatis melalui scanner barcode dan auto-sync system, tanpa perlu verifikasi manual oleh staf administrasi. Dengan demikian, dalam satu hari kerja dengan rata-rata 100 transaksi, terdapat efisiensi waktu hingga 1.000 menit (lebih dari 16 jam kerja manusia) setiap harinya. Efisiensi waktu ini berkontribusi langsung terhadap peningkatan produktivitas karyawan dan kecepatan layanan kepada pelanggan, terutama dalam kegiatan bongkar muat dan pengiriman kontainer.

Sebelum penerapan sistem digital, setiap aktivitas pencatatan stok, laporan gudang, dan surat jalan menggunakan dokumen fisik dengan volume rata-rata 400 lembar per minggu. Setelah WMS diimplementasikan, kebutuhan tersebut menurun hingga 85%, karena seluruh dokumen kini disimpan dalam format digital melalui *cloud storage* dan dapat diakses secara elektronik. Pengurangan penggunaan kertas tidak hanya memberikan penghematan biaya administrasi, tetapi juga mendukung kebijakan Green Logistics, yaitu penerapan prinsip ramah lingkungan dalam operasional logistik.

Penerapan WMS memberikan dua dampak strategis utama, yaitu peningkatan efisiensi operasional dan pengurangan dampak lingkungan (*environmental impact*):

1. Dampak terhadap Efisiensi Operasional
 - a. Aliran informasi antara bagian gudang, administrasi, dan manajemen menjadi lebih cepat dan akurat.
 - b. Mengurangi potensi duplikasi data dan kesalahan pencatatan.

- c. Meningkatkan kemampuan manajemen dalam melakukan perencanaan logistik berdasarkan data real-time.
2. Dampak terhadap Lingkungan (Green Logistics)
 - a. Pengurangan penggunaan kertas sebesar 85% menurunkan konsumsi sumber daya alam (pohon, tinta, energi produksi kertas).
 - b. Efisiensi waktu dan pergerakan barang menurunkan konsumsi bahan bakar forklift dan kendaraan logistik, yang berarti mengurangi emisi karbon tidak langsung (indirect emission).

Dengan demikian, implementasi WMS tidak hanya meningkatkan kinerja operasional, tetapi juga menjadi kontribusi nyata PT. Arya Manggala Contena terhadap penerapan green logistics di sektor maritim. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa digitalisasi proses logistik melalui WMS merupakan langkah strategis untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan industri. Hal ini sejalan dengan temuan Gunasekaran & Ngai (2012) yang menyatakan bahwa *digital logistics system* mampu menurunkan tingkat kesalahan operasional hingga 80% dan meningkatkan efisiensi alur informasi antar departemen. Selain itu, hasil penelitian mendukung konsep Green Port dan Green Logistics yang dikemukakan oleh Liu et al. (2020), di mana efisiensi proses logistik dan penggunaan teknologi informasi dapat secara langsung mengurangi jejak karbon dalam rantai pasok maritim. Dengan akurasi data yang meningkat hingga 99%, waktu input yang berkurang 66%, dan penghematan kertas hingga 85%, PT. Arya Manggala Contena berhasil membuktikan bahwa transformasi digital melalui WMS bukan sekadar kebutuhan teknologi, tetapi merupakan investasi strategis menuju operasional logistik berkelanjutan.

SIMPULAN

Hasil implementasi WMS di PT. Arya Manggala Contena menghasilkan peningkatan akurasi stok hingga 98–99%, waktu input data berkurang dari 15 menit menjadi 5 menit, dan penggunaan kertas turun 85%. Efisiensi ini mendukung pengurangan emisi tidak langsung dari aktivitas operasional, serta memperkuat penerapan green logistics di sektor maritim. Penerapan WMS di PT. Arya Manggala Contena membuktikan bahwa transformasi digital mampu meningkatkan efisiensi logistik sekaligus mendukung industri maritim ramah lingkungan. Integrasi digitalisasi dengan praktik green shipping menjadi langkah strategis menuju transportasi laut berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80.
- Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (2010). *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*. McGraw-Hill.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management*. Pearson Education.
- International Maritime Organization (IMO). (2022). *Digitalization and Green Shipping for Sustainable Maritime Industry*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage Publications.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2017). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. Kogan Page.
- World Bank. (2023). *Digital Logistics and Sustainability in Maritime Industry*.