ULIL ALBAB : Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol.5, No.11, Oktober 2026

Penerapan *Warehouse Management System* dalam Mendukung Kinerja Operasional Gudang DHL *Supply Chain* Cikarang Bekasi

Christoper Saputra P Gultom[1], Ratna Tri Hari Safariningsih[2], Syukri Hamdi[3]
[1,2,3]Universitas Panca Sakti Bekasi, Indonesia
E-mail: chrisgultom2203@gmail.com[1]

Article History:
Received: 01 Oktober 2026
Revised: 10 Oktober 2026
Accepted: 12 Oktober 2026

Keywords: *sistem manajemen gudang, kinerja operasional, akurasi persediaan, pengiriman tepat waktu, produktivitas*
.

Abstract: *Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penerapan Warehouse Management System (WMS) dan kaitannya dengan kinerja operasional gudang DHL Supply Chain Cikarang Bekasi. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus. Data dikumpulkan melalui wawancara semi terstruktur dengan tiga informan, observasi aktivitas gudang, dan penelaahan dokumen operasional. Data dianalisis melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa WMS digunakan untuk memverifikasi penerimaan barang, menentukan lokasi penyimpanan, dan mengarahkan pengambilan barang. Data internal yang dilaporkan dalam penelitian mencatat akurasi persediaan sebesar 99,2–99,8% dan ketepatan waktu pengiriman sebesar 98,5%. Informan juga melaporkan pemendekan siklus pemenuhan pesanan sekitar 35% serta pekerjaan operator yang lebih terarah. Namun, penerapan WMS masih menghadapi gangguan jaringan, perbedaan kemampuan operator, ketidakdisiplinan pemindaian, dan kebutuhan penyesuaian sistem untuk klien baru. Upaya perbaikan dilakukan melalui penguatan jaringan, pelatihan, pengarahan harian, dan penghitungan persediaan secara berkala. Penelitian menyimpulkan bahwa WMS membantu keteraturan kegiatan gudang, tetapi pelaksanaannya tetap membutuhkan dukungan infrastruktur dan kedisiplinan pengguna. Temuan ini bersifat deskriptif dan tidak menguji pengaruh WMS secara statistik.*

PENDAHULUAN

Kelancaran kegiatan gudang ditentukan oleh kemampuan perusahaan menjaga kesesuaian antara barang yang ditangani dan informasi yang dicatat. Barang yang datang perlu diperiksa sebelum diterima, ditempatkan pada lokasi yang jelas, dan disiapkan sesuai pesanan pelanggan. Jika catatan persediaan tidak sesuai dengan kondisi fisik, petugas dapat mengalami kesulitan ketika mencari barang atau memastikan jumlah yang tersedia. Persoalan tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan gudang mencakup pengaturan pekerjaan sekaligus pengendalian informasi. Kajian Shanmugamani dan Mohamad (2023) menempatkan pengendalian persediaan serta ketepatan

komunikasi informasi sebagai perhatian penting dalam penerapan *Warehouse Management System* (WMS).

Dalam pekerjaan sehari-hari, satu kesalahan dapat terbawa ke tahap berikutnya. Barang yang diterima dengan jumlah keliru, misalnya, dapat menghasilkan catatan stok yang keliru pula. Lokasi penyimpanan yang tidak diperbarui setelah pemindahan dapat membuat operator mencari barang di tempat yang salah. Ketika pesanan perlu segera disiapkan, pemeriksaan ulang akan menambah pekerjaan dan waktu tunggu. Karena itu, evaluasi kegiatan gudang perlu memperhatikan keseluruhan alur barang, sejak penerimaan hingga persiapan pengiriman, agar sumber kendala dapat dikenali dengan lebih jelas.

Hubungan antartahap tersebut juga menjadi perhatian dalam kajian pergudangan. Rouwenhorst et al. (2000) menawarkan kerangka untuk menghubungkan persoalan perancangan dan pengendalian gudang, sedangkan Gu et al. (2007) meninjau perencanaan kegiatan operasional. Kedua kajian ini mendukung pembacaan bahwa penerimaan, penyimpanan, dan pengambilan perlu dilihat sebagai bagian dari satu rangkaian pekerjaan. Untuk penelitian ini, pandangan tersebut menjadi dasar dalam menelusuri bagaimana informasi dari satu tahap digunakan pada tahap berikutnya.

Kebutuhan pengendalian menjadi lebih rumit ketika jenis barang, jumlah pesanan, atau kebutuhan pelanggan berubah. Faber et al. (2013), melalui survei terhadap 215 gudang di Belanda dan Flanders, menemukan bahwa kompleksitas tugas dan dinamika pasar merupakan pendorong penting dalam pengaturan manajemen gudang. Kompleksitas tugas juga berkaitan dengan kekhususan sistem informasi yang dibutuhkan. Temuan tersebut memberi dasar bahwa pemilihan dan penggunaan WMS perlu mempertimbangkan pekerjaan yang ditangani oleh suatu gudang. Sistem yang sesuai untuk satu kegiatan belum tentu dapat langsung digunakan dengan aturan yang sama pada kegiatan lain.

Perubahan kebutuhan pelayanan juga memengaruhi pengaturan kegiatan gudang. Boysen et al. (2019) membahas karakteristik pergudangan untuk perdagangan elektronik, termasuk banyaknya pesanan berukuran kecil yang harus diselesaikan dalam batas waktu singkat. Kembro et al. (2018) menjelaskan perlunya penyesuaian operasi dan rancangan gudang terhadap kebutuhan logistik omnichannel. Meskipun konteks kedua kajian tidak sama persis dengan lokasi penelitian ini, keduanya memberi alasan untuk memperhatikan kesesuaian pengaturan pekerjaan dengan karakteristik pesanan dan layanan yang ditangani.

WMS menjadi salah satu sarana untuk membantu petugas mengendalikan aliran barang dan pencatatannya. Dalam kajian Ramaa et al. (2012), pengembangan kerangka WMS digunakan untuk mengevaluasi kinerja dan mendukung produktivitas gudang manual. Pada penerapannya, kegunaan sistem perlu dilihat melalui pekerjaan yang dibantu, misalnya pemeriksaan data saat barang datang, pencatatan lokasi penyimpanan, serta penyediaan informasi untuk pengambilan barang. Dengan cara tersebut, pembahasan WMS menjadi lebih dekat dengan kebutuhan petugas di lapangan dan tidak hanya menjelaskan keberadaan perangkat lunak.

Salah satu kegiatan yang membutuhkan pengaturan terperinci adalah pengambilan barang atau picking. De Koster et al. (2007) menjelaskan bahwa tata letak internal, penempatan barang, pengaturan rute, pengelompokan pesanan, dan pembagian zona merupakan bagian penting dalam perancangan serta pengendalian picking. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan pengambilan berhubungan dengan cara pekerjaan disusun. Daftar barang saja belum cukup jika petugas masih kesulitan mengetahui lokasi dan urutan pengambilannya. Oleh karena itu, penjelasan mengenai penggunaan WMS perlu mencakup bagaimana informasi sistem diterjemahkan menjadi langkah kerja operator.

Penelitian yang lebih dekat dengan konteks Indonesia dilakukan oleh Akbar dan Fajar (2024) pada perusahaan logistik di Jakarta Utara. Dengan melibatkan 73 karyawan dan menggunakan model keberhasilan sistem informasi DeLone dan McLean, penelitian tersebut menemukan bahwa kualitas informasi berkaitan positif dengan penggunaan WMS, sedangkan kualitas sistem berkaitan positif dengan penggunaan dan kepuasan pengguna. Penggunaan serta kepuasan pengguna juga berkaitan dengan manfaat bersih yang dirasakan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penilaian terhadap WMS perlu memperhatikan pengalaman pengguna dan kualitas sistem yang digunakan, bukan hanya tersedianya fungsi pencatatan.

Akbar dan Fajar (2024) juga mencatat persoalan awal berupa ketidaksesuaian stok fisik dengan catatan sistem, kinerja sistem yang lambat, dan keterbatasan fleksibilitas untuk memenuhi kebutuhan proyek tertentu. Persoalan ini relevan sebagai bahan perbandingan ketika mengkaji penggunaan WMS pada perusahaan logistik lain. Dalam konteks penelitian ini, keterlambatan respons perangkat atau data yang belum diperbarui dapat memengaruhi kelanjutan pekerjaan operator. Dengan demikian, manfaat sistem perlu dibaca bersama kendala yang dihadapi pengguna dan tindakan perbaikan yang dilakukan perusahaan.

DHL *Supply Chain* Cikarang Bekasi dipilih sebagai lokasi penelitian karena telah menggunakan WMS pada kegiatan *receiving*, *put away*, dan *picking*. Sebagai penyedia jasa logistik pihak ketiga, lokasi penelitian menangani kebutuhan pergudangan klien yang menuntut kesesuaian persediaan serta ketepatan jadwal pengiriman. Uraian mengenai karakteristik lokasi ini mengacu pada gambaran objek penelitian dalam skripsi. Penggunaan WMS pada ketiga kegiatan tersebut memberikan kesempatan untuk mengamati hubungan antara arahan sistem, tindakan operator, dan informasi kinerja yang dilaporkan pengelola gudang.

Persoalan yang dikaji adalah bagaimana penerapan sistem tersebut berlangsung dalam pekerjaan sehari-hari dan bagian mana yang masih membutuhkan perbaikan. Data persediaan yang terlihat pada layar perlu sesuai dengan barang di rak. Arahan lokasi juga perlu dapat diakses ketika operator bekerja. Di sisi lain, prosedur pemindaian memerlukan kedisiplinan agar setiap perpindahan tercatat. Perhatian terhadap kondisi ini penting untuk menjelaskan mengapa sistem yang telah digunakan masih membutuhkan pelatihan, pengawasan, dan evaluasi. Penelitian tidak berangkat dari anggapan bahwa seluruh perubahan kinerja otomatis disebabkan oleh WMS.

Penelitian terdahulu memberikan dasar mengenai pengaturan manajemen gudang, pengendalian picking, dan penilaian keberhasilan sistem. Namun, tujuan serta cara pengkajiannya berbeda dengan penelitian ini. Faber et al. (2013) menelaah pengorganisasian manajemen gudang melalui survei, sedangkan Akbar dan Fajar (2024) mengevaluasi hubungan antarunsur keberhasilan sistem informasi. Penelitian ini melengkapi pembahasan tersebut melalui uraian kualitatif pada satu lokasi, dengan mempertemukan keterangan pihak manajemen, pengelola sistem, dan pengawas operasional dengan catatan observasi serta dokumen yang tersedia. Perbedaan ini merupakan posisi kajian, bukan klaim bahwa penelitian WMS dengan pendekatan kualitatif belum pernah dilakukan.

Penilaian kinerja merupakan bagian lain yang perlu diperjelas. Staudt et al. (2015) meninjau pengukuran kinerja operasional gudang dan menekankan perlunya analisis berkala oleh pengelola. Gu et al. (2010) juga membahas evaluasi kinerja bersama persoalan perancangan gudang dan perangkat pendukung pengambilan keputusan. Atas dasar itu, artikel ini membedakan akurasi persediaan, ketepatan pengiriman, dan produktivitas agar masing-masing capaian dibaca sesuai ukuran serta sumber datanya. Perbedaan indikator tidak disatukan menjadi satu angka keberhasilan sistem.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penerapan WMS pada receiving, put away, dan picking di DHL *Supply Chain* Cikarang Bekasi; menjelaskan capaian

kinerja operasional yang dilaporkan; serta mengidentifikasi kendala dan upaya penanganannya. Kinerja dibahas melalui akurasi persediaan, ketepatan waktu pengiriman, dan produktivitas tenaga kerja. Hasil penelitian diharapkan memberi masukan yang dapat digunakan pengelola gudang untuk menjaga kesesuaian data, kelancaran pekerjaan operator, dan pelaksanaan evaluasi rutin. Temuan dipahami sesuai lingkup studi kasus dan tidak ditujukan untuk menguji pengaruh WMS secara statistik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan strategi studi kasus di DHL *Supply Chain* Cikarang Bekasi, Jalan Albasia Raya, Cikarang Pusat, Jawa Barat. Studi kasus dipilih untuk memahami penerapan WMS pada satu lokasi beserta kondisi yang memengaruhi pelaksanaannya. Baxter dan Jack (2008) menjelaskan bahwa studi kasus kualitatif membantu peneliti mempelajari suatu fenomena dalam konteksnya melalui penggunaan beberapa sumber data.

Informan dipilih secara purposif berdasarkan tanggung jawab dan pengetahuan mereka mengenai WMS. Penelitian melibatkan tiga informan, yaitu *Warehouse Operations Manager* (W1), WMS/IT *Support* dan *Inventory Controller* (W2), serta *Supervisor* atau *Team Leader* Gudang (W3). W1 memberikan informasi mengenai pengelolaan gudang dan capaian operasional. W2 menjelaskan penggunaan sistem, jaringan, dan pencatatan persediaan. W3 memberikan keterangan mengenai pelaksanaan dan pengawasan pekerjaan operator.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi terstruktur, observasi partisipatif pasif, dan dokumentasi. Wawancara menggali pelaksanaan *receiving*, *put away*, *picking*, capaian kerja, dan hambatan penggunaan sistem. Observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan tanpa ikut menjalankan pekerjaan operasional. Dokumentasi mencakup prosedur kerja dan laporan internal yang berkaitan dengan persediaan serta pengiriman. Catatan wawancara dalam skripsi bertanggal Maret 2026.

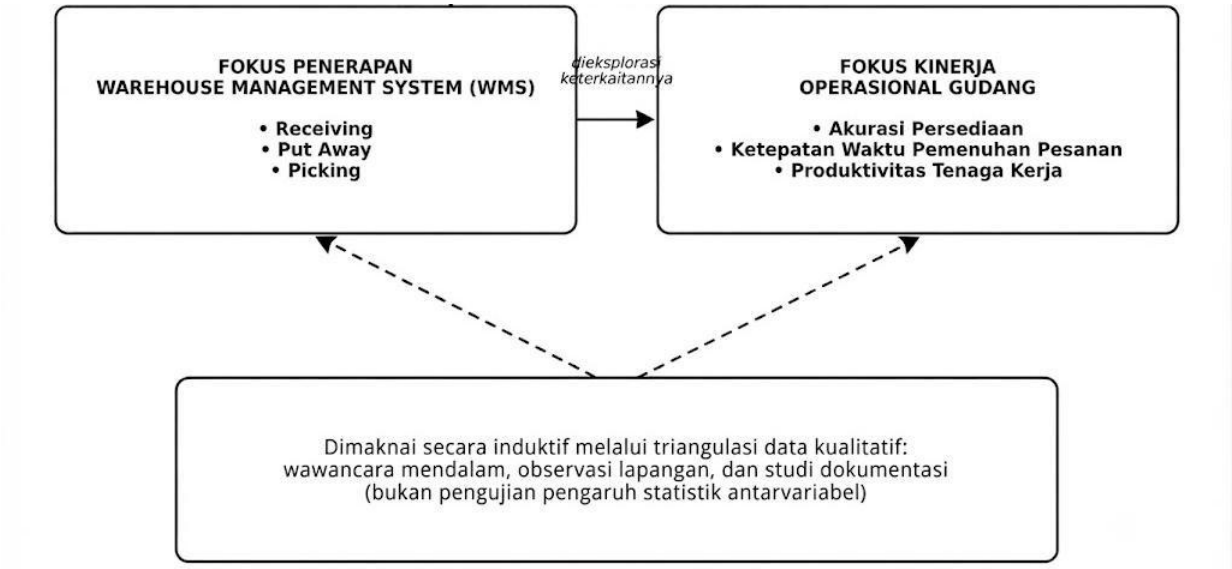
Analisis dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Informasi dikelompokkan menjadi empat tema, yaitu proses penerapan WMS, kinerja operasional, kendala, dan upaya perbaikan. Keabsahan data diperiksa melalui perbandingan keterangan antarinforman, pencocokan wawancara dengan observasi serta dokumen, dan konfirmasi kembali kepada informan. Penggunaan beberapa sumber tersebut sesuai dengan pentingnya triangulasi dalam penelitian studi kasus (Baxter & Jack, 2008).

Pemeriksaan tersebut juga sejalan dengan Patton (1999), yang menempatkan ketelitian pengumpulan dan analisis data, triangulasi, serta kredibilitas peneliti sebagai bagian dari kualitas penelitian kualitatif. Pada penelitian ini, kesamaan keterangan antarinforman digunakan untuk memeriksa konsistensi penjelasan, sedangkan observasi dan dokumen membantu melihat dukungan bukti lain. Kesesuaian beberapa sumber tidak diperlakukan sebagai pengganti pengujian statistik atau sebagai jaminan bahwa seluruh perubahan kinerja berasal dari WMS.

Angka akurasi persediaan dan ketepatan waktu pengiriman merupakan data internal perusahaan yang disajikan dalam skripsi dan dikonfirmasi melalui wawancara. Angka tersebut bukan hasil perhitungan ulang peneliti dari data transaksi mentah. Sementara itu, perubahan siklus pesanan dan produktivitas dijelaskan berdasarkan keterangan informan. Seluruh data digunakan sebagai pendukung deskripsi kasus, tanpa pengujian hipotesis atau kesimpulan sebab akibat secara statistik.

Tabel 1. Profil Informan Penelitian

Kode	Peran	Lingkup informasi
W1	*Warehouse Operations Manager*	Pengelolaan gudang, capaian pengiriman, dan penyesuaian sistem
W2	WMS/IT *Support* dan *Inventory Controller*	Penerimaan barang, akurasi stok, jaringan, dan audit inventaris
W3	*Supervisor* atau *Team Leader Gudang*	Penyimpanan, pengambilan, adaptasi operator, dan pengawasan



Gambar 1. Kerangka berpikir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan WMS pada kegiatan gudang

Pada tahap *receiving*, operator menggunakan perangkat RF untuk memindai kode batang pada dokumen dan kemasan barang. Informasi tersebut dicocokkan dengan data pesanan pembelian dalam sistem. Menurut W2, ketidaksesuaian jenis atau jumlah barang akan memunculkan pemberitahuan kesalahan sehingga perlu diperiksa sebelum proses dilanjutkan. Pemeriksaan ini membantu petugas mengenali perbedaan sejak barang masuk, sebelum perbedaan tersebut terbawa ke tahap penyimpanan.

> *"Pada tahap receiving, operator melakukan scan barcode pada surat jalan dan kemasan fisik barang menggunakan RF terminal yang terhubung langsung ke WMS." (W2, wawancara, Maret 2026).*

W1 menjelaskan bahwa penggunaan sistem membuat urutan kerja lebih teratur karena pemeriksaan mengikuti tahapan yang tersedia. Dalam konteks lokasi penelitian, manfaatnya terlihat pada adanya acuan yang sama bagi petugas penerimaan. Meskipun demikian, operator tetap perlu memastikan bahwa barang yang dipindai memang sesuai dengan barang yang diterima. Ketepatan pencatatan tidak dapat dilepaskan dari ketelitian pelaksanaan di lapangan.

Pada tahap *put away*, WMS memberikan rekomendasi lokasi penyimpanan. W3 menjelaskan bahwa penentuan lokasi memperhatikan ukuran, berat, dan tingkat pergerakan barang. Operator kemudian mengikuti informasi lokasi pada perangkat RF. Arahan ini membantu penempatan barang agar lebih teratur dan memudahkan penelusuran pada pekerjaan berikutnya. Setelah barang dipindahkan, pemindaian tetap diperlukan untuk memastikan lokasi fisik sesuai

dengan lokasi yang tercatat.

"Operator tinggal mengikuti arahan lokasi di layar RF terminal tanpa harus menebak-nebak tempat penyimpanan." (W3, wawancara, Maret 2026).

Pada tahap picking, sistem menghasilkan daftar pengambilan dan arahan rute. Menurut W3, operator menjadi lebih mudah mengetahui barang yang harus diambil serta lokasi tujuannya. Manfaat utama yang terlihat adalah berkurangnya pencarian lokasi tanpa arahan. Temuan ini dapat dibaca bersama kajian de Koster et al. (2007), yang menempatkan penugasan lokasi dan pengaturan rute sebagai bagian penting dalam pengendalian picking. Namun, penelitian ini tidak menguji apakah rute yang dihasilkan sistem merupakan rute paling optimal secara matematis.

"Operator tidak perlu bolak-balik tidak beraturan di area rak gudang, sehingga waktu proses pengambilan menjadi jauh lebih cepat dan akurat." (W3, wawancara, Maret 2026).

Ketiga tahap tersebut memperlihatkan bahwa WMS digunakan sepanjang perpindahan barang. Hasil pencatatan pada saat penerimaan menjadi dasar bagi penyimpanan, lalu informasi penyimpanan digunakan ketika barang akan diambil. Dengan alur ini, kesalahan pada satu tahap dapat memengaruhi tahap berikutnya. Kedisiplinan memperbarui data menjadi hal yang perlu dijaga meskipun pengarahan pekerjaan telah dilakukan melalui sistem.

Jika dibaca dari sudut pengelolaan, penerapan WMS pada lokasi ini merupakan bagian dari pengaturan pekerjaan gudang secara lebih luas. De Koster et al. (2017) menunjukkan bahwa kajian perancangan dan manajemen gudang mencakup persoalan strategis, taktis, dan operasional, termasuk kinerja serta aspek manusia dalam pekerjaan. Dalam penelitian ini, arahan sistem membantu pelaksanaan tugas, tetapi pemeriksaan barang dan ketepatan pemindaian tetap dilakukan oleh petugas. Karena itu, penilaian penggunaan sistem perlu tetap memperhatikan tindakan pengguna di setiap tahap.

Tabel 2. Kesesuaian Keterangan Wawancara dan Catatan Observasi

Aktivitas	Keterangan informan	Bukti observasi dalam skripsi
Receiving	W1 dan W2 menjelaskan verifikasi sistem dan pencocokan dengan PO	Notifikasi kesalahan muncul saat jumlah barang tidak sesuai; proses menunggu pemeriksaan ulang
Put away	W3 menjelaskan arahan lokasi pada perangkat RF	Operator menuju lokasi yang ditampilkan; barang fast-moving tampak dekat area picking
Picking	W3 menjelaskan daftar dan urutan pengambilan	Operator mengikuti urutan rak pada perangkat lalu membawa barang ke staging area

Capaian kinerja operasional gudang

Akurasi persediaan yang dilaporkan dalam skripsi berada pada kisaran 99,2–99,8%. Angka ini mengacu pada data internal dan pemeriksaan persediaan berkala yang dijelaskan oleh W2. Informan juga menyampaikan bahwa sebelum penggunaan WMS, selisih antara stok fisik dan pencatatan manual pernah berada pada kisaran 3–5%. Informasi tersebut menunjukkan kondisi pencatatan yang dinilai lebih baik oleh pengelola gudang. Namun, kesetaraan periode dan metode perbandingan sebelum serta sesudah WMS tidak dijabarkan secara lengkap sehingga besarnya perubahan tidak dihitung ulang dalam artikel ini.

"Sekarang, dengan sistem real-time update setiap kali ada barang masuk atau keluar, tingkat akurasi persediaan kami stabil di kisaran 99,2% hingga 99,8% saat dilakukan stock opname berkala." (W2, wawancara, Maret 2026).

Pada kegiatan sehari-hari, pembaruan data ketika barang masuk atau keluar membantu petugas mengetahui jumlah dan lokasi barang. Jika ditemukan perbedaan, petugas dapat menelusuri transaksi yang berkaitan dengan perpindahan tersebut. Walaupun tingkat akurasi yang

dilaporkan tinggi, kemungkinan selisih belum sepenuhnya hilang. W3 menjelaskan bahwa pemindaian yang terlewat masih dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara kondisi fisik dan sistem.

Ketepatan waktu pengiriman atau *on-time delivery* (OTD) dilaporkan sebesar 98,5%. W1 mengaitkan capaian ini dengan pemenuhan jadwal yang telah disepakati bersama klien. Dalam artikel ini, OTD diperlakukan sebagai indikator pengiriman tepat waktu, sedangkan siklus pesanan dibahas secara terpisah. Keduanya berkaitan dengan pelayanan pesanan, tetapi mengukur hal yang berbeda.

"Berdasarkan laporan kinerja bulanan, tingkat ketepatan waktu pengiriman kami saat ini mencapai 98,5%." (W1, wawancara, Maret 2026).

Menurut W1, waktu sejak pesanan masuk sampai barang siap di area penyiapan pengiriman menjadi sekitar 35% lebih singkat dibandingkan masa operasional konvensional. Keterangan ini menunjukkan pengalaman manajemen mengenai percepatan proses. Namun, skripsi tidak menyajikan rincian durasi awal, durasi akhir, dan jumlah transaksi pembanding. Karena itu, angka tersebut disampaikan sebagai perubahan yang dilaporkan informan, bukan estimasi yang telah diuji melalui pengukuran mandiri.

Produktivitas tenaga kerja dijelaskan melalui pekerjaan operator yang lebih terarah. W3 menyampaikan bahwa operator tidak lagi banyak menghabiskan waktu untuk mencari lokasi barang atau mencatat secara manual. Panduan pada perangkat juga membantu operator baru memahami urutan pekerjaan. Akan tetapi, tidak tersedia angka keluaran per jam kerja yang dapat digunakan untuk menghitung persentase peningkatan produktivitas. Kesimpulan pada aspek ini terbatas pada keterangan informan dan pengamatan terhadap pelaksanaan pekerjaan.

"Tidak ada lagi waktu terbuang hanya untuk mencari lokasi barang atau mencatat manual di papan tulis." (W3, wawancara, Maret 2026).

Secara keseluruhan, capaian tersebut memperlihatkan kegunaan WMS dalam mendukung pengendalian kegiatan gudang. Pembahasan Ramaa et al. (2012) mengenai WMS dan produktivitas membantu menempatkan hasil ini dalam kajian pergudangan. Meski demikian, perubahan di lokasi penelitian tidak dapat seluruhnya dianggap sebagai akibat WMS karena pelatihan, pengawasan, dan kondisi pekerjaan juga berlangsung bersamaan.

Tabel 3. Ringkasan Capaian Kinerja Operasional

Indikator	Capaian yang dilaporkan	Dasar keterangan
Akurasi persediaan	99,2–99,8%	Data internal dan konfirmasi W2
Pengiriman tepat waktu	98,5%	Data internal dan konfirmasi W1
Siklus pesanan	Sekitar 35% lebih singkat	Keterangan W1 tanpa rincian transaksi pembanding
Produktivitas tenaga kerja	Pekerjaan lebih terarah	Keterangan W3 tanpa ukuran keluaran per jam

Kendala dalam penggunaan WMS

Kendala teknis yang ditemukan adalah koneksi Wi-Fi yang kurang stabil pada beberapa bagian gudang. W2 menjelaskan bahwa gangguan terjadi terutama pada area dengan rak besi tinggi. Ketika perangkat kehilangan koneksi, pemindaian tertunda dan operator harus menunggu atau masuk kembali ke sistem. Gangguan ini menunjukkan bahwa kegiatan yang sudah diarahkan melalui WMS tetap memerlukan jaringan yang dapat diakses secara merata.

"Ketika koneksi terputus sesaat (drop connection), proses scanning pada RF terminal bisa tertunda, yang sempat membuat operator harus menunggu atau melakukan re-login." (W2, wawancara, Maret 2026).

Kendala berikutnya berkaitan dengan kemampuan dan kebiasaan operator. Sebagian

operator yang terbiasa dengan cara manual memerlukan waktu untuk memahami perubahan sistem atau fitur baru. Selain kemampuan menggunakan perangkat, kedisiplinan pemindaian juga menjadi perhatian. Perpindahan barang yang tidak dicatat pada saat dilakukan berpotensi membuat informasi lokasi atau jumlah menjadi tidak sesuai.

"Selain itu, kedisiplinan operator dalam melakukan scan setiap perpindahan barang terkadang masih perlu diingatkan; jika ada satu saja proses scan yang terlewat, data fisik dan sistem bisa mengalami selisih kecil." (W3, wawancara, Maret 2026).

Kebutuhan penyesuaian sistem muncul ketika perusahaan menangani klien baru dengan karakteristik barang dan prosedur yang berbeda. W1 menjelaskan bahwa konfigurasi modul membutuhkan waktu tambahan agar sesuai dengan kebutuhan penanganan. Artinya, penerapan WMS di lokasi penelitian tetap memerlukan pemeriksaan terhadap kesesuaian aturan sistem dengan pekerjaan yang benar-benar dilakukan.

Ketiga kendala tersebut saling berhubungan dalam pelaksanaan pekerjaan. Operator yang telah memahami prosedur tetap dapat tertahan ketika jaringan bermasalah. Sebaliknya, jaringan yang baik tidak menjamin ketepatan data jika pemindaian diabaikan. Temuan ini menunjukkan perlunya pengelolaan sistem dan pengguna secara bersamaan dalam kegiatan operasional gudang.

Kesesuaian pengaturan dengan kondisi gudang juga dibahas Faber et al. (2018), yang menelaah hubungan antara struktur manajemen, konteks gudang, dan kinerja. Kajian tersebut membantu menjelaskan mengapa kebutuhan konfigurasi klien baru dan kebiasaan kerja operator layak diperhatikan dalam evaluasi WMS.

Upaya Perbaikan Dan Implikasi Pengelolaan Gudang

Manajemen melakukan penguatan jaringan melalui penambahan titik akses Wi-Fi. Langkah ini ditujukan untuk mengurangi area yang sulit menerima sinyal agar penggunaan perangkat RF tidak sering terputus. Berdasarkan kendala yang ditemukan, pemeriksaan jaringan sebaiknya memperhatikan lokasi kerja operator, terutama lorong dan area rak tempat pemindaian dilakukan.

Untuk mendukung kemampuan pengguna, perusahaan mengadakan pelatihan ulang dan pengarahan harian. W3 menjelaskan bahwa pengawasan prosedur juga disertai penghargaan bagi tim dengan akurasi picking yang baik. Pelatihan membantu operator memahami penggunaan perangkat, sedangkan pengarahan harian mengingatkan pentingnya menjalankan setiap tahap secara konsisten. Keduanya diperlukan karena kesalahan tidak selalu berasal dari ketidakmampuan, tetapi dapat pula berasal dari kebiasaan melewatkan langkah kerja.

Perusahaan juga melakukan *cycle counting* atau penghitungan sebagian persediaan secara berkala. Kegiatan ini membantu menemukan selisih lebih cepat sehingga pemeriksaan tidak hanya bergantung pada penghitungan menyeluruh. Tim teknologi informasi dan operasional turut mengevaluasi fitur serta menampung masukan pengguna. Masukan tersebut digunakan untuk menyesuaikan sistem dengan kebutuhan pekerjaan.

Bagi pengelola gudang, hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya menilai WMS melalui pelaksanaan sehari-hari. Evaluasi dapat diarahkan pada kestabilan jaringan, kepatuhan pemindaian, kesesuaian lokasi barang, dan kejelasan penanganan ketika sistem terganggu. Untuk memperkuat evaluasi berikutnya, perusahaan perlu menyimpan catatan indikator dengan periode dan cara hitung yang konsisten. Dengan demikian, perubahan kinerja dapat dibandingkan secara lebih jelas.

Tabel 4. Kendala penerapan WMS dan upaya penanganannya

Kendala dan Sumber	Dampak yang Dilaporkan	Upaya yang Dilaporkan
Jaringan Wi-Fi tidak stabil (W2)	Pemindaian tertunda dan operator perlu masuk ulang	Penambahan titik akses Wi-Fi (W1)
Adaptasi dan disiplin operator (W3)	Kesulitan menggunakan fitur baru dan risiko selisih stok	Pelatihan ulang, pengarahan harian, dan pengawasan (W3)
Karakteristik klien baru (W1)	Tambahan waktu konfigurasi modul	Penyelarasan fitur dan evaluasi bersama tim operasional (W1 dan W2)
Risiko perbedaan data persediaan (W2 dan W3)	Lokasi atau jumlah pada sistem tidak sesuai kondisi fisik	Cycle counting dan penelusuran selisih (W2)

Perbandingan pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa penjelasan informan mengenai alur kerja memiliki dukungan dari catatan observasi. Misalnya, validasi receiving tidak hanya disebut dalam wawancara, tetapi juga dicatat ketika sistem menolak ketidaksesuaian jumlah barang. Bukti ini memperkuat uraian mengenai berjalannya mekanisme pemeriksaan. Namun, satu kejadian yang tercatat belum cukup untuk menentukan tingkat kesalahan seluruh kegiatan penerimaan.

Tabel 4 menunjukkan bahwa tindakan perbaikan diarahkan pada kendala yang berbeda. Penguatan jaringan menangani hambatan koneksi, sedangkan pelatihan dan pengawasan menangani penggunaan perangkat serta kepatuhan prosedur. *Cycle counting* menjadi pemeriksaan tambahan ketika selisih masih terjadi. Dengan membaca wawancara dan observasi secara bersama, manfaat WMS lebih tepat dipahami sebagai hasil kerja sistem yang didukung pelaksanaan dan pemeriksaan rutin.

KESIMPULAN

WMS pada DHL *Supply Chain* Cikarang Bekasi digunakan untuk memverifikasi penerimaan barang, mengarahkan penempatan barang, dan membantu pengambilan sesuai pesanan. Data internal yang disajikan dalam skripsi mencatat akurasi persediaan sebesar 99,2–99,8% dan ketepatan waktu pengiriman sebesar 98,5%. Informan juga melaporkan siklus pesanan yang lebih singkat dan pekerjaan operator yang lebih terarah. Temuan ini menunjukkan bahwa WMS membantu keteraturan operasional gudang, dengan dukungan jaringan, kemampuan pengguna, dan kedisiplinan pencatatan.

Kendala utama meliputi gangguan jaringan, proses adaptasi operator, pemindaian yang belum konsisten, serta penyesuaian sistem terhadap kebutuhan klien. Perbaikan dilakukan melalui penguatan jaringan, pelatihan, pengarahan harian, dan pemeriksaan persediaan berkala. Perusahaan disarankan melanjutkan langkah tersebut serta mendokumentasikan ukuran kinerja secara konsisten agar evaluasi dapat dilakukan dengan dasar yang lebih jelas.

Penelitian ini terbatas pada satu lokasi dan tiga informan dari unsur pengelolaan, teknis, serta pengawasan. Pengalaman operator belum digali melalui wawancara tersendiri. Penelitian juga belum memiliki data transaksi mentah yang memadai untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah WMS secara setara. Penelitian berikutnya dapat melibatkan operator dan menggunakan catatan waktu kerja, jumlah pesanan, serta jam kerja pada periode yang sebanding untuk mengukur perubahan kinerja secara lebih terperinci.

DAFTAR REFERENSI

Akbar, M. K., & Fajar, A. N. (2024). Evaluation of the warehouse management system application using DeLone and McLean model in North Jakarta Indonesia. *Ingénierie des Systèmes d'Information, 29*(6), 2515–2524. https://doi.org/10.18280/isi.290636

Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report, 13*(4), 544–559. https://doi.org/10.46743/2160-3715/2008.1573

Boysen, N., de Koster, R., & Weidinger, F. (2019). Warehousing in the e-commerce era: A survey. *European Journal of Operational Research, 277*(2), 396–411. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.08.023

De Koster, R. B. M., Johnson, A. L., & Roy, D. (2017). Warehouse design and management. *International Journal of Production Research, 55*(21), 6327–6330. https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1371856

De Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research, 182*(2), 481–501. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009

Faber, N., de Koster, R. B. M., & Smidts, A. (2013). Organizing warehouse management. *International Journal of Operations & Production Management, 33*(9), 1230–1256. https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2011-0471

Faber, N., De Koster, R. B. M., & Smidts, A. (2018). Survival of the fittest: The impact of fit between warehouse management structure and warehouse context on warehouse performance. *International Journal of Production Research, 56*(1–2), 120–139. https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1395489

Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research, 177*(1), 1–21. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025

Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research, 203*(3), 539–549. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.07.031

Kembro, J. H., Norrman, A., & Eriksson, E. (2018). Adapting warehouse operations and design to omni-channel logistics: A literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 48*(9), 890–912. https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2017-0052

Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health Services Research, 34*(5 Pt 2), 1189–1208.

Ramaa, A., Subramanya, K. N., & Rangaswamy, T. M. (2012). Impact of warehouse management system in a supply chain. *International Journal of Computer Applications, 54*(1), 14–20. https://doi.org/10.5120/8530-2062

Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G. J., Mantel, R. J., & Zijm, W. H. M. (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research, 122*(3), 515–533. https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00020-X

Shanmugamani, K., & Mohamad, F. (2023). The implementation of warehouse management system (WMS) to improve warehouse performance in business to business (B2B). *International Journal of Industrial Management, 17*(4), 231–239. https://doi.org/10.15282/ijim.17.4.2023.10091

Staudt, F. H., Alpan, G., Di Mascolo, M., & Taboada Rodriguez, C. M. (2015). Warehouse performance measurement: A literature review. *International Journal of Production Research, 53*(18), 5524–5544. https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030466