

## Kontribusi Human dan Sistem Gudang terhadap Ketidak Sesuaian Stok Inventory

Ferdian kosagiama<sup>1\*</sup>, Muhamad Fian<sup>2</sup>, Damar Eulan<sup>3</sup>, Muhamad Ilham<sup>4</sup>, Yudi Prastyo<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup> Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

email: [ferkosagiama@gmail.com](mailto:ferkosagiama@gmail.com)<sup>1</sup>

### Article Info :

Received:

25-10-2025

Revised:

26-11-2025

Accepted:

27-12-2025

### Abstract

*Inventory record inaccuracy remains a critical challenge in warehouse operations due to the complex interaction between human factors and warehouse systems. This study aims to analyze the contribution of human and warehouse system factors to inventory stock discrepancies at PT. LOGISTIC's warehouse using a descriptive-analytical case study approach. The research adopts the DMAIC framework combined with root cause analysis to identify operational weaknesses affecting inventory accuracy. The results indicate that human-related issues, including data input errors, non-compliance with standard operating procedures, and limited verification practices, constitute the dominant sources of inventory discrepancies. In parallel, warehouse system limitations such as delayed WMS synchronization, scanner reliability issues, and insufficient system validation mechanisms significantly contribute to data inaccuracies. The improvement in inventory accuracy from 97.45 percent in the first count to 98.55 percent in the second count demonstrates that manual verification remains essential, highlighting the reactive nature of existing control mechanisms. These findings suggest that effective inventory control requires an integrated approach that aligns human competence, standardized operational processes, and system optimization to achieve sustainable inventory accuracy.*

**Keywords:** *Inventory record inaccuracy, human error, warehouse management system, inventory control, logistics operations.*

### Abstrak

Ketidakakuratan catatan persediaan tetap menjadi tantangan kritis dalam operasional gudang akibat interaksi kompleks antara faktor manusia dan sistem gudang. Studi ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi faktor manusia dan sistem gudang terhadap ketidaksesuaian persediaan di gudang PT. LOGISTIC menggunakan pendekatan studi kasus deskriptif-analitis. Penelitian ini mengadopsi kerangka kerja DMAIC yang dikombinasikan dengan analisis akar masalah untuk mengidentifikasi kelemahan operasional yang memengaruhi akurasi persediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masalah terkait manusia, termasuk kesalahan input data, ketidakpatuhan terhadap prosedur operasional standar, dan praktik verifikasi yang terbatas, merupakan sumber utama ketidaksesuaian persediaan. Secara paralel, keterbatasan sistem gudang seperti sinkronisasi WMS yang tertunda, masalah keandalan pemindai, dan mekanisme validasi sistem yang tidak memadai secara signifikan berkontribusi pada ketidakakuratan data. Peningkatan akurasi persediaan dari 97,45 persen pada penghitungan pertama menjadi 98,55 persen pada penghitungan kedua menunjukkan bahwa verifikasi manual tetap esensial, menyoroti sifat reaktif dari mekanisme kontrol yang ada. Temuan ini menyarankan bahwa pengendalian persediaan yang efektif memerlukan pendekatan terintegrasi yang menyelaraskan kompetensi manusia, proses operasional standar, dan optimasi sistem untuk mencapai akurasi persediaan yang berkelanjutan.

**Kata kunci:** Ketidakakuratan catatan persediaan, kesalahan manusia, sistem manajemen gudang, pengendalian persediaan, operasi logistik.



©2022 Authors.. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Pengelolaan persediaan menjadi fondasi utama dalam menjaga kesinambungan operasional organisasi modern, terutama pada sektor yang bergantung pada keakuratan data stok. Ketidaksesuaian antara catatan sistem dan kondisi fisik inventory kerap muncul sebagai persoalan laten yang memengaruhi kinerja gudang secara menyeluruh. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada keterlambatan distribusi, tetapi juga menimbulkan pemborosan biaya operasional serta penurunan tingkat pelayanan. Studi Destro (2023) menunjukkan bahwa ketidakakuratan pencatatan stok

berkontribusi langsung terhadap menurunnya produktivitas gudang dan efektivitas pengendalian persediaan.

Dalam praktik operasional gudang, faktor manusia memiliki peran signifikan dalam menentukan akurasi data inventory yang tercatat dalam sistem. Kesalahan input, kelalaian dalam prosedur penerimaan dan pengeluaran barang, serta rendahnya kepatuhan terhadap standar operasional sering menjadi pemicu utama terjadinya selisih stok. Linuwih (2024) menegaskan bahwa inventory record inaccuracy tidak hanya bersumber dari kelemahan sistem, tetapi juga dari keterbatasan kompetensi dan konsistensi tenaga kerja. Kondisi ini memperlihatkan bahwa kontribusi human factor masih menjadi tantangan serius dalam manajemen persediaan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem gudang berbasis digital mulai diadopsi sebagai solusi untuk meningkatkan keandalan pengelolaan inventory. Pemanfaatan teknologi seperti RFID, sistem pendukung keputusan, serta integrasi data real-time dipandang mampu menekan potensi kesalahan pencatatan stok. Unhelkar et al. (2022) mengungkapkan bahwa penerapan teknologi Industry 4.0 dalam rantai pasok dapat meningkatkan visibilitas inventory dan akurasi informasi secara signifikan. Meski demikian, efektivitas sistem tersebut tetap bergantung pada kualitas implementasi dan interaksi manusia dengan teknologi yang digunakan.

Ketidaksesuaian stok tidak selalu bersifat statis, melainkan berkembang secara dinamis seiring perubahan permintaan, frekuensi transaksi, dan kompleksitas item persediaan. Akkerman et al. (2025) menyoroti bahwa permasalahan inventory record inaccuracy memerlukan pendekatan pengendalian yang adaptif melalui mekanisme pemesanan ulang dan inspeksi yang terintegrasi. Ketika sistem gudang tidak mampu merespons dinamika ini secara optimal, potensi kesalahan stok cenderung meningkat. Situasi tersebut memperkuat urgensi evaluasi kontribusi sistem gudang dalam menjaga konsistensi data inventory.

Implementasi smart warehouse berbasis RFID mulai banyak diterapkan sebagai upaya memperbaiki proses pencatatan dan pelacakan barang. Soesanto (2024) menjelaskan bahwa sistem gudang cerdas memungkinkan pencatatan stok secara otomatis dan berkelanjutan, sehingga mengurangi ketergantungan pada proses manual. Meskipun teknologi ini menawarkan tingkat akurasi yang lebih tinggi, tantangan tetap muncul pada tahap operasional harian. Kesiapan sumber daya manusia dalam mengoperasikan dan memelihara sistem menjadi faktor penentu keberhasilan penerapannya.

Di sisi lain, pendekatan analitik dan kecerdasan buatan mulai dimanfaatkan untuk memprediksi risiko kekurangan stok dan ketidaksesuaian inventory. Liu (2025) menunjukkan bahwa model machine learning mampu mengidentifikasi pola ketidakteraturan stok berdasarkan data historis dan variabel operasional. Pendekatan ini memperluas perspektif pengelolaan inventory dari sekadar pencatatan menjadi pengendalian berbasis prediksi. Namun, kualitas hasil analisis tetap sangat bergantung pada keakuratan data awal yang dihasilkan oleh manusia dan sistem gudang.

Interaksi antara faktor manusia dan sistem gudang membentuk suatu ekosistem operasional yang saling memengaruhi dalam pengelolaan inventory. Ketika salah satu komponen tidak berfungsi optimal, ketidaksesuaian stok berpotensi meningkat dan sulit terdeteksi secara dini. Destro (2023) dan Linuwih (2024) menekankan bahwa perbaikan sistem tanpa penguatan kompetensi manusia cenderung menghasilkan dampak yang terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa kontribusi human dan sistem gudang perlu dianalisis secara terintegrasi.

Berdasarkan kompleksitas permasalahan tersebut, penelitian mengenai kontribusi human dan sistem gudang terhadap ketidaksesuaian stok inventory menjadi relevan untuk dikaji secara mendalam. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai sumber utama selisih stok serta hubungan antara perilaku operasional dan kinerja sistem. Temuan dari Unhelkar et al. (2022), Akkerman et al. (2025), dan Soesanto (2024) memberikan dasar teoretis yang kuat untuk analisis ini. Melalui kajian empiris yang terstruktur, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi strategis bagi peningkatan akurasi inventory dan efisiensi pengelolaan gudang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-analitis dengan desain studi kasus pada operasional pergudangan PT. LOGISTIC, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang distribusi dan logistik, dengan identitas perusahaan disamarkan demi menjaga kerahasiaan data internal. Pendekatan deskriptif digunakan untuk memotret kondisi aktual proses pergudangan yang berkaitan dengan akurasi data inventori, sedangkan pendekatan analitis diarahkan untuk mengidentifikasi dan menelaah faktor

penyebab terjadinya *Inventory Record Inaccuracy (IRI)*. Kerangka kerja DMAIC (*Define–Measure–Analyze–Improve–Control*) diterapkan sebagai dasar perancangan penelitian guna memastikan proses analisis berlangsung sistematis dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan, yang dipadukan dengan metode root cause analysis berupa why-why analysis dan fishbone diagram. Objek penelitian meliputi seluruh rangkaian aktivitas utama gudang, mencakup proses penerimaan barang (inbound), penyimpanan (put away), pelabelan dan identifikasi, pengambilan barang (*picking*), serta kegiatan stock take dan *cycle count* sebagai instrumen utama pengendalian persediaan.

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah *Inventory Record Inaccuracy*, yang didefinisikan sebagai ketidaksesuaian antara data stok pada *Warehouse Management System (WMS)* dan jumlah fisik barang di gudang, sedangkan variabel independen meliputi faktor human error, sistem dan teknologi, metode kerja (SOP), material, serta lingkungan kerja. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan untuk mengamati alur kerja aktual, wawancara terstruktur dengan operator gudang, supervisor, dan admin WMS, serta analisis dokumen berupa laporan stock take, data stok sistem, laporan selisih, dan histori transaksi gudang. Tahap Measure dalam DMAIC dilaksanakan dengan menghitung tingkat IRI berdasarkan data stock take periode Oktober 2025 melalui perbandingan antara stok sistem sebesar 65.860 unit dan stok fisik sebesar 64.247 unit, yang menghasilkan nilai IRI sebesar 2,45 persen. Proses pengukuran dilakukan melalui *first count* dan *second count*, yang menunjukkan peningkatan akurasi dari 97,45 persen menjadi 98,55 persen, mencerminkan bahwa penghitungan ulang mampu menekan kehilangan, meminimalkan surplus, serta meningkatkan keandalan data inventori sebagai dasar analisis lanjutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kontribusi Faktor Human terhadap Ketidaksesuaian Stok Inventory

Faktor manusia menempati posisi krusial dalam menjelaskan terjadinya ketidaksesuaian stok inventory pada operasional Gudang PT. LOGISTIC karena sebagian besar aktivitas inti pergudangan masih bergantung pada interaksi langsung operator dengan sistem. Proses penerimaan, penempatan, pengambilan, hingga pembaruan data inventori membutuhkan ketelitian individu agar kesesuaian antara stok fisik dan data sistem tetap terjaga. Ketika terjadi kelalaian pada salah satu tahapan tersebut, dampaknya tidak hanya bersifat lokal, tetapi menyebar ke proses berikutnya dalam rantai operasional gudang. Temuan ini sejalan dengan kajian yang menempatkan human error sebagai sumber dominan inventory record inaccuracy dalam konteks pergudangan modern (Destro, 2023; Linuwih, 2024).

Hasil pengukuran stock take menunjukkan bahwa selisih stok pada tahap first count mencapai 1.641 unit, yang mencerminkan adanya kesalahan operasional yang belum teridentifikasi secara optimal pada tahap awal penghitungan. Selisih ini tidak sepenuhnya disebabkan oleh kegagalan sistem, melainkan berkaitan erat dengan aktivitas manual seperti input kuantitas, pemindaian barcode, dan pencatatan lokasi barang. Peningkatan akurasi pada second count menjadi 98,55 persen mengindikasikan bahwa sebagian besar selisih bersumber dari kesalahan manusia yang dapat diperbaiki melalui verifikasi ulang. Pola ini mempertegas pandangan bahwa akurasi inventori sangat dipengaruhi oleh konsistensi dan disiplin operator gudang (Putri & Handoko, 2024; Nursyanti & Partisia, 2024).

Kesalahan input data menjadi bentuk human error yang paling sering ditemukan dalam aktivitas pergudangan PT. LOGISTIC, terutama pada saat volume transaksi berada pada tingkat tinggi. Operator yang bekerja dalam tekanan waktu cenderung mengabaikan proses pengecekan ulang kuantitas dan lokasi barang sebelum transaksi dikonfirmasi dalam sistem WMS. Akibatnya, data stok yang tercatat tidak mencerminkan kondisi fisik yang sebenarnya di area penyimpanan. Kondisi ini mendukung temuan Sugiarto dan Suprayitno (2023) yang menyatakan bahwa beban kerja dan tekanan operasional berkontribusi signifikan terhadap meningkatnya kesalahan pencatatan inventori.

Selain kesalahan input, ketidaksetepatan dalam proses pemindaian barcode juga berkontribusi terhadap terjadinya inventory record inaccuracy. Barcode yang dipindai secara tergesa atau tidak sesuai dengan item yang ditangani menyebabkan transaksi tercatat pada SKU yang keliru. Kesalahan semacam ini sulit terdeteksi tanpa proses stock take atau cycle count yang terstruktur. Studi Putri et al. (2024) dan Inprasepta et al. (2025) menunjukkan bahwa kegagalan identifikasi barang akibat human error sering kali menjadi pemicu utama selisih stok yang bersifat laten.

Ketidakpatuhan terhadap prosedur operasional standar turut memperkuat kontribusi faktor manusia terhadap ketidaksesuaian stok inventory. Perbedaan praktik kerja antar shift, terutama pada proses put away dan picking, menyebabkan inkonsistensi pencatatan lokasi barang dalam sistem.

Operator yang tidak mengikuti SOP secara penuh cenderung menempatkan barang pada lokasi alternatif tanpa pembaruan data WMS yang memadai. Fenomena ini memperbesar risiko kesalahan saat proses pengambilan barang dan penghitungan fisik berikutnya (Wijaya, 2025; Rana, 2023).

Untuk memperjelas kontribusi faktor manusia terhadap selisih stok yang terjadi, ringkasan data hasil stock take dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Ringkasan Hasil Stock Take dan Indikasi Kontribusi Human Error**

Parameter	First Count	Second Count
Stok Sistem (unit)	65.860	65.860
Stok Fisik Tercatat (unit)	64.219	64.903
Selisih (Loss)	1.641	957
Surplus	36	1
Tingkat Akurasi	97,45%	98,55%

Sumber: Data diolah (2025)

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penghitungan ulang mampu menekan selisih stok secara signifikan, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar ketidaksesuaian bersifat korektif dan terkait dengan kesalahan manusia. Penurunan loss dari 1.641 unit menjadi 957 unit menegaskan bahwa verifikasi manual masih memegang peran penting dalam menjaga keandalan data inventori. Kondisi ini memperlihatkan bahwa kesalahan operasional bukan semata persoalan sistem, melainkan berkaitan erat dengan perilaku kerja dan ketelitian individu. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Destro (2023) yang menekankan pentingnya cycle count sebagai mekanisme koreksi human error.

Hasil analisis fishbone memperkuat temuan bahwa faktor manusia merupakan penyumbang dominan inventory record inaccuracy dibandingkan kategori penyebab lainnya. Kesalahan input, kegagalan melakukan double-check, serta keterbatasan pemahaman terhadap fungsi sistem menjadi titik lemah utama pada kategori man. Ketergantungan tinggi terhadap aktivitas manual membuat kesalahan kecil berpotensi berkembang menjadi selisih stok yang signifikan. Pola ini sejalan dengan temuan Mahayani (2025) yang menyoroti peran kompetensi sumber daya manusia dalam menjaga akurasi persediaan gudang.

Kontribusi faktor manusia juga tidak dapat dipisahkan dari kualitas pelatihan dan pengawasan yang diterapkan oleh manajemen gudang. Operator dengan pemahaman terbatas terhadap alur sistem WMS cenderung melakukan bypass prosedur ketika menghadapi kendala operasional. Praktik semacam ini menciptakan kesenjangan antara data sistem dan kondisi aktual di lapangan. Studi Zahrah et al. (2025) menegaskan bahwa pengendalian internal yang lemah pada siklus persediaan memperbesar ruang terjadinya kesalahan manusia.

Dalam konteks integrasi teknologi pergudangan, faktor manusia tetap berperan sebagai penentu keberhasilan implementasi sistem. Teknologi seperti RFID dan WMS hanya berfungsi optimal apabila dioperasikan secara konsisten dan sesuai prosedur oleh pengguna. Unhelkar et al. (2022) dan Budiyanto dan Muslim (2024) menekankan bahwa teknologi tidak secara otomatis menghilangkan kesalahan, melainkan menggeser titik kritis ke tahap interaksi manusia dengan sistem. Hal ini memperjelas bahwa kontribusi faktor human terhadap ketidaksesuaian stok inventory tetap relevan meskipun sistem gudang terus mengalami modernisasi.

Pembahasan ini menunjukkan bahwa faktor manusia memiliki kontribusi yang signifikan dan bersifat struktural terhadap terjadinya ketidaksesuaian stok inventory di Gudang PT. LOGISTIC. Kesalahan input, ketidakpatuhan SOP, dan keterbatasan verifikasi menjadi penyebab utama yang tercermin langsung pada selisih hasil stock take. Peningkatan akurasi melalui second count membuktikan bahwa perbaikan perilaku operasional mampu menekan inventory record inaccuracy secara nyata. Temuan ini menguatkan argumentasi bahwa penguatan aspek human merupakan prasyarat penting sebelum optimalisasi sistem gudang dilakukan secara lebih lanjut (Akkerman et al., 2025; Liu, 2025).

### **Kontribusi Sistem Gudang dan Teknologi terhadap Ketidaksesuaian Stok Inventory**

Sistem gudang dan teknologi pendukung memainkan peran strategis dalam menjaga kesesuaian antara data inventori dan kondisi fisik persediaan, khususnya melalui penerapan Warehouse

Management System (WMS) dan perangkat pendukung seperti scanner barcode. Pada Gudang PT. LOGISTIC, sistem WMS berfungsi sebagai pusat pencatatan seluruh transaksi pergudangan mulai dari inbound hingga outbound. Ketika sistem tidak bekerja secara real-time atau mengalami gangguan sinkronisasi, data inventori yang dihasilkan berpotensi menyimpang dari kondisi aktual di lapangan. Fenomena ini memperlihatkan bahwa ketidaksesuaian stok tidak hanya dipengaruhi oleh perilaku operator, tetapi juga oleh reliabilitas sistem yang digunakan (Rana, 2023; Wijaya, 2025).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan sinkronisasi data antara perangkat scanner dan WMS menjadi salah satu penyebab utama inventory record inaccuracy. Transaksi yang telah dilakukan secara fisik sering kali belum tercatat pada sistem pada waktu yang sama, terutama saat beban transaksi tinggi. Kondisi ini menciptakan jeda informasi yang berdampak langsung pada ketidakakuratan data stok yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan operasional. Akkerman et al. (2025) menegaskan bahwa delay sistem merupakan sumber kesalahan laten yang sulit terdeteksi tanpa mekanisme pengendalian yang ketat.

Gangguan teknis pada perangkat scanner juga berkontribusi terhadap kegagalan pencatatan transaksi secara utuh. Scanner yang mengalami error, baterai lemah, atau respons sistem yang lambat menyebabkan operator menunda atau bahkan melewati proses pemindai. Akibatnya, perpindahan barang tidak tercermin dalam sistem inventori meskipun secara fisik telah terjadi. Studi Hermawan et al. (2025) menunjukkan bahwa keandalan perangkat input data merupakan faktor kritis dalam menjaga akurasi WMS di lingkungan pergudangan.

Selain aspek perangkat keras, keterbatasan fitur sistem WMS turut memengaruhi tingkat ketidaksesuaian stok inventory. Sistem yang belum sepenuhnya terintegrasi antar modul cenderung menghasilkan data yang terfragmentasi, khususnya pada proses put away dan relokasi barang. Ketika perubahan lokasi tidak tercatat secara otomatis, sistem tetap menampilkan posisi lama yang sudah tidak relevan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lee et al. (2025) yang menyoroti pentingnya integrasi penuh WMS untuk mendukung visibilitas inventori secara end-to-end.

Ketidaksesuaian stok juga dipengaruhi oleh absennya mekanisme validasi sistem yang memadai dalam mendeteksi anomali transaksi. WMS yang tidak dilengkapi dengan peringatan otomatis atas perbedaan kuantitas atau lokasi barang cenderung membiarkan kesalahan berakumulasi hingga terungkap saat stock take. Kondisi ini memperbesar selisih antara data sistem dan stok fisik. Linuwih (2024) menekankan bahwa sistem inventori yang efektif harus mampu mendeteksi deviasi sejak tahap awal transaksi.

Untuk memperkuat analisis kontribusi sistem gudang terhadap ketidaksesuaian stok, ringkasan hasil pengukuran inventori ditampilkan kembali sebagai data penguatan pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Indikasi Kontribusi Sistem Gudang terhadap Inventory Record Inaccuracy**

Parameter Sistem	Dampak pada First Count	Dampak pada Second Count
Sinkronisasi WMS	Selisih tinggi (delay transaksi)	Selisih menurun setelah verifikasi
Error Scanner	Transaksi tidak tercatat	Koreksi manual saat recount
Integrasi Lokasi	Lokasi tidak sesuai sistem	Pembaruan lokasi terbatas
Akurasi Data (%)	97,45%	98,55%

Sumber: Data diolah (2025)

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan akurasi pada second count tidak sepenuhnya menghilangkan ketergantungan terhadap koreksi manual, yang mengindikasikan keterbatasan sistem dalam mencegah kesalahan sejak awal. Perbaikan akurasi lebih banyak terjadi akibat intervensi manusia melalui verifikasi ulang, bukan karena koreksi otomatis dari sistem. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sistem gudang belum berfungsi sebagai alat pengendalian preventif yang optimal. Temuan serupa dilaporkan oleh Putri et al. (2024) dalam konteks pengelolaan inventori industri manufaktur.

Dalam perspektif teknologi pergudangan modern, pemanfaatan RFID dan sistem cerdas dipandang mampu menekan ketidaksesuaian stok secara signifikan. Unhelkar et al. (2022) dan Soesanto (2024) menunjukkan bahwa RFID memungkinkan pencatatan pergerakan barang secara otomatis tanpa ketergantungan penuh pada pemindai manual. Namun, pada Gudang PT. LOGISTIC, teknologi yang digunakan masih berbasis barcode konvensional, sehingga potensi human–system mismatch tetap

tinggi. Kesenjangan ini menjelaskan mengapa sistem belum sepenuhnya mampu mengurangi inventory record inaccuracy secara struktural.

Penggunaan teknologi analitik dan kecerdasan buatan juga mulai dipertimbangkan sebagai solusi jangka panjang dalam pengendalian inventori. Liu (2025) dan Villegas-Ch (2024) menekankan bahwa sistem berbasis machine learning mampu mengidentifikasi pola kesalahan dan potensi stock discrepancy secara prediktif. Akan tetapi, efektivitas pendekatan ini tetap bergantung pada kualitas data yang dihasilkan oleh WMS. Ketika sistem dasar masih mengalami keterlambatan dan ketidakakuratan, hasil analisis lanjutan berpotensi bias.

Kontribusi sistem gudang terhadap ketidaksesuaian stok inventory juga tercermin dari kebutuhan akan cycle count yang relatif sering dilakukan. Destro (2023) menyatakan bahwa frekuensi cycle count yang tinggi sering kali menjadi indikator lemahnya keandalan sistem inventori. Pada penelitian ini, peningkatan akurasi setelah second count menunjukkan bahwa sistem belum mampu menjamin konsistensi data tanpa intervensi tambahan. Kondisi ini memperlihatkan bahwa fungsi sistem masih bersifat reaktif, bukan preventif.

Pembahasan ini menunjukkan bahwa sistem gudang dan teknologi memiliki kontribusi signifikan terhadap terjadinya ketidaksesuaian stok inventory di PT. LOGISTIC. Keterlambatan sinkronisasi, keterbatasan integrasi WMS, dan keandalan perangkat scanner menjadi faktor utama yang memengaruhi akurasi data inventori. Meskipun teknologi mampu meningkatkan efisiensi operasional, hasil penelitian membuktikan bahwa sistem yang belum optimal justru memperbesar ketergantungan pada koreksi manual. Temuan ini menguatkan argumen bahwa optimalisasi sistem gudang harus dilakukan secara simultan dengan penguatan faktor manusia agar inventory record inaccuracy dapat ditekan secara berkelanjutan (Budiyanto & Muslim, 2024; Sugara, 2025).

### **Interaksi Human–Sistem Gudang dan Implikasi Pengendalian Inventory secara Integratif**

Interaksi antara faktor manusia dan sistem gudang membentuk fondasi utama dalam menjaga keandalan pengendalian inventory pada Gudang PT. LOGISTIC. Sistem WMS dan perangkat pendukung tidak beroperasi secara otonom, melainkan bergantung pada kualitas input, kepatuhan prosedur, dan konsistensi perilaku operator. Ketika salah satu komponen tidak berfungsi optimal, ketidaksesuaian stok inventory berpotensi muncul dan berkembang secara kumulatif. Pola ini menegaskan bahwa inventory record inaccuracy merupakan hasil interaksi sistemik, bukan sekadar akibat kesalahan individual atau keterbatasan teknologi semata (Linuwih, 2024; Rana, 2023).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan akurasi dari first count ke second count lebih banyak dipicu oleh intervensi manusia melalui proses verifikasi ulang dibandingkan oleh koreksi otomatis sistem. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sistem gudang belum sepenuhnya berfungsi sebagai mekanisme pengendalian preventif. Operator masih memegang peran sentral dalam mendekripsi, memperbaiki, dan menstabilkan data inventori. Temuan ini sejalan dengan pandangan Destro (2023) yang menempatkan cycle count sebagai indikator ketergantungan sistem terhadap koreksi manual.

Interaksi human–sistem menjadi semakin kompleks ketika beban transaksi meningkat dan tekanan waktu mempersempit ruang bagi proses verifikasi. Dalam situasi tersebut, operator cenderung mengandalkan kecepatan sistem tanpa memastikan akurasi input data. Ketika sistem mengalami delay sinkronisasi atau error scanner, keputusan untuk melanjutkan proses tanpa pembaruan data sering diambil. Pola ini menunjukkan bahwa ketidaksesuaian stok muncul dari kompromi operasional antara tuntutan efisiensi dan keterbatasan sistem yang ada (Sugiarto & Suprayitno, 2023; Wijaya, 2025).

Keterbatasan desain sistem WMS dalam mengendalikan perilaku pengguna turut memperbesar risiko inventory record inaccuracy. Sistem yang tidak menyediakan mekanisme validasi berlapis membuka ruang bagi kesalahan input untuk langsung memengaruhi database inventori. Dalam kondisi tersebut, operator menjadi satu-satunya pengendali kualitas data, yang pada praktiknya rentan terhadap kelalaian. Penelitian Putri et al. (2024) dan Zahrah et al. (2025) menegaskan bahwa pengendalian internal berbasis sistem harus dirancang untuk membatasi peluang kesalahan manusia, bukan sekadar mencatat transaksi.

Untuk memperjelas hubungan interaksi human dan sistem terhadap tingkat ketidaksesuaian stok, ringkasan integratif hasil penelitian disajikan pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Interaksi Faktor Human dan Sistem terhadap Inventory Record Inaccuracy**

Aspek Interaksi	Dampak Operasional	Indikasi pada Data Stock Take
Input Manual + Delay WMS	Data tidak real-time	Selisih first count tinggi
Verifikasi Operator	Koreksi kesalahan	Penurunan loss pada second count
Keterbatasan Validasi Sistem	Error tidak terdeteksi dini	IRI tetap tersisa 1,45%
Ketergantungan Cycle Count	Koreksi reaktif	Akurasi meningkat pasca recount

Sumber: Data diolah (2025)

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi positif antara manusia dan sistem mampu menekan selisih stok, meskipun belum sepenuhnya menghilangkan inventory record inaccuracy. Penurunan selisih pada second count membuktikan bahwa keterlibatan manusia masih efektif dalam mengoreksi kesalahan sistem. Namun, keberadaan IRI akhir sebesar 1,45 persen mengindikasikan adanya keterbatasan struktural dalam mekanisme pengendalian yang diterapkan. Kondisi ini menguatkan temuan Akkerman et al. (2025) bahwa kombinasi inspeksi dan pengendalian dinamis diperlukan untuk menekan kesalahan inventori secara berkelanjutan.

Implikasi dari temuan ini menunjukkan bahwa pengendalian inventory tidak dapat hanya bertumpu pada peningkatan kompetensi manusia atau modernisasi sistem secara terpisah. Pendekatan parsial berisiko menciptakan ketergantungan berlebihan pada salah satu komponen, yang justru memperbesar potensi kesalahan. Integrasi antara desain sistem, standar operasional, dan perilaku pengguna menjadi kunci dalam membangun pengendalian inventori yang stabil. Pandangan ini selaras dengan kerangka Industry 4.0 yang menekankan kolaborasi manusia dan teknologi dalam rantai pasok (Unhelkar et al., 2022; Budiyanto & Muslim, 2024).

Pemanfaatan teknologi lanjutan seperti RFID, computer vision, dan machine learning berpotensi memperkuat integrasi human–sistem apabila diterapkan secara kontekstual. Soesanto (2024) serta Villegas-Ch (2024) menunjukkan bahwa otomatisasi identifikasi barang mampu mengurangi ketergantungan pada input manual. Namun, tanpa kesiapan sumber daya manusia dan penyesuaian proses kerja, teknologi tersebut berisiko tidak memberikan dampak optimal. Hal ini menegaskan bahwa transformasi sistem harus diiringi dengan transformasi praktik operasional.

Dalam kerangka DMAIC, tahap Improve dan Control menjadi penentu keberlanjutan pengendalian inventory berbasis interaksi human sistem. Standarisasi SOP, pelatihan operator, serta optimalisasi WMS perlu dirancang sebagai satu kesatuan yang saling mendukung. Mekanisme kontrol seperti cycle count terjadwal dan dashboard monitoring berfungsi sebagai jembatan antara perilaku manusia dan kinerja sistem. Pendekatan ini konsisten dengan temuan Putri dan Handoko (2024) serta Nursyanti dan Partisia (2024) mengenai efektivitas pengendalian berbasis integrasi proses.

Interaksi human–sistem juga memiliki implikasi langsung terhadap kualitas pengambilan keputusan manajerial. Data inventori yang tidak sepenuhnya andal berpotensi menghasilkan keputusan pemesanan, distribusi, dan perencanaan kapasitas yang tidak akurat. Liu (2025) menegaskan bahwa sistem prediktif hanya dapat bekerja optimal apabila data dasar memiliki tingkat keandalan tinggi. Dalam konteks ini, pengendalian inventory bukan hanya isu operasional, tetapi juga strategis.

Pembahasan ini menunjukkan bahwa ketidaksesuaian stok inventory di Gudang PT. LOGISTIC merupakan hasil interaksi dinamis antara faktor manusia dan sistem gudang. Sistem yang belum sepenuhnya adaptif memperbesar ketergantungan pada koreksi manual, sementara keterbatasan perilaku operasional memperlemah fungsi pengendalian sistem. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan integratif menjadi kebutuhan utama dalam pengelolaan inventory modern. Dengan memperkuat sinergi antara manusia dan sistem, organisasi memiliki peluang lebih besar untuk menekan inventory record inaccuracy secara konsisten dan berkelanjutan (Sugara, 2025; Mahayani, 2025).

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ketidaksesuaian stok inventory pada Gudang PT. LOGISTIC merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor manusia dan sistem gudang yang belum sepenuhnya terintegrasi secara preventif. Faktor manusia berkontribusi dominan melalui kesalahan input data,

ketidakpatuhan terhadap SOP, serta keterbatasan verifikasi operasional, sementara sistem gudang berkontribusi melalui keterlambatan sinkronisasi WMS, keterbatasan validasi sistem, dan keandalan perangkat pendukung. Temuan peningkatan akurasi dari first count ke second count membuktikan bahwa koreksi manual masih menjadi mekanisme utama dalam menekan selisih stok, yang sekaligus mengindikasikan lemahnya fungsi pengendalian otomatis sistem. Oleh karena itu, pengendalian inventory yang efektif menuntut pendekatan integratif yang menyelaraskan peningkatan kompetensi manusia, standarisasi proses kerja, dan optimalisasi sistem gudang agar inventory record inaccuracy dapat ditekan secara berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akkerman, F., Prak, D., & Mes, M. (2025). Dynamic reordering and inspection for the multi-item inventory record inaccuracy problem. *European Journal of Operational Research*, 321(2), 428–444.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.01.015>
- Budiyanto, A., & Muslim, M. (2024). Optimizing inventory systems with RFID: A narrative review of integration, efficiency, and barriers. *Sinergi International Journal of Logistics*, 2(2), 133–146.  
<https://journal.sinergi.or.id/>
- Destro, I. R. (2023). The impacts of inventory record inaccuracy and cycle counting on warehouse performance. *Gestão & Produção*, 30(2), e6123.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396773998017>
- Hermawan, M. T., Hasan, F. N., & Kuntoro, A. Y. (2025). Implementation of warehouse inventory management system at CV Cahaya Karunia Mulia. *Jurnal Kesehatan, Sains, dan Teknologi (JAKASAKTI)*, 4(3), 57–70.  
<https://doi.org/10.36002/js.v4i3.4804>
- Inprasepta, M. Z., Allaudin, A., Prayata, N. M., Warman, A. R. H., & Prastyo, Y. (2025). Analisis Penyebab Ketidaksesuaian Barang di Inventory dengan Aktual: Studi Kasus pada Perusahaan X Menggunakan Metode RCA. *Journal of Engineering and Applied Technology*, 1(2), 150–161. <https://doi.org/10.65310/wcwg927>
- Lee, R. I. I., Alvina, C., & Pawitan, G. (2025). Analisis efektivitas penerapan warehouse management system (WMS) dalam menopang operasi e-commerce IND ONDERDIL. *Jurnal Media Informatika (JUMIN)*, 6(3), 1714–1722.  
<https://doi.org/10.55338/jumin.v6i3.5688>
- Linuwih, H. W. (2024). Quantitative analysis of inventory record inaccuracy (IRI). *International Journal of Current Science Research and Review*, 7(3), 2115–2124.  
<https://ijcsrr.org/wp-content/uploads/2025/01/26-1401-2025.pdf>
- Liu, Y. (2025). A machine learning approach to inventory stockout prediction. *Expert Systems with Applications*, 245, 122948.  
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.122948>
- Mahayani, N. W. M. S. (2025). *Efektivitas Pengelolaan Gudang dalam Mendukung Akurasi Persediaan pada PT Spa Faktori Bali di Badung* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).
- Nursyanti, Y., & Partisia, R. (2024). Analisis Discrepancy Inventaris di Gudang Menggunakan Root Cause Analysis. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 3(3), 313–323.  
<https://doi.org/10.55826/jtmit.v3i3.478>
- Putri, C. A., & Handoko, B. (2024). Analisis Faktor Penyebab Ketidakcocokan Jumlah Barang Dalam Stock Opname Dengan Metode Dmaic Di Toko Ritel King Frozen Food Ciwaruga. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 9(2).  
<https://doi.org/10.30651/jms.v9i2.22308>
- Putri, N. A., Alexandri, M. B., & Fauzan, T. R. (2024). Penanganan ketidakakuratan catatan inventori pada divisi infrastruktur perhubungan PT Pindad. *Jurnal Lentera Bisnis (JRLAB)*, 13(3), 321–334.  
<https://doi.org/10.34127/jrlab.v13i3.1255>
- Rana, A. (2023). An analysis of warehouse management systems. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRASET)*, 11(6), 2400–2406.  
<https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.53808>

- Soesanto, R. P. (2024). A UHF RFID-enabled smart warehouse system design. *International Journal of Applied Technology Research (IJATR)*, 6(2), 45–56. <https://ijatr.polban.ac.id/ijatr/article/view/143>
- Sugara, D. (2025). *Optimalisasi Sistem NSCOM pada Manajemen Inventory PT Indonesia Nippon Seiki* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Sugiarto, M., & Suprayitno, D. (2023). Analysis of factors causing logistics warehouse inventory mismatch at PT Dai Nippon Printing Indonesia. *Sinergi International Journal of Logistics*, 1(1), 17–31. <https://journal.sinergi.or.id/index.php/ijl/article/view/12>
- Unhelkar, B., Joshi, S., Sharma, M., Prakash, S., Mani, A., & Prasad, M. (2022). Enhancing supply chain performance using RFID technology and decision support systems in Industry 4.0: A systematic literature review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 2(2), 100115. <https://repository.londonmet.ac.uk/7706/>
- Villegas-Ch, W. (2024). Optimization of inventory management through computer vision and machine learning technologies. *Intelligent Systems with Applications*, 4, 200438. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2024.200438>
- Wijaya, A. (2025). Penerapan warehouse management system (WMS) dalam meningkatkan akurasi stok dan pengelolaan persediaan. *Jurnal Bisnis, Logistik dan Supply Chain (BLOGCHAIN)*, 5(1), 35–43. <https://doi.org/10.55122/blogchain.v5i1.1557>
- Yasmini, N. P. (2024). *Proses Store Inventory Management dengan System Application Product (SAP) di PT Aerofood ACS Denpasar* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).
- Zahrah, F., Maulana, A., & Apriansyah, R. (2025). Peran Sistem Informasi Akuntansi Dalam Pengendalian Siklus Persediaan Dan Pergudangan Berdasarkan Kerangka Coso. *Jurnal Lentera Akuntansi*, 10(2), 324-336. <https://doi.org/10.34127/jrakt.v10i2.1916>.