

Pengaruh Kebijakan *Replenishment* Lokal vs Centralized *Replenishment* terhadap Fill Rate dan Total Logistic Cost pada Manajemen Sumber Daya di Jasa Penulisan dan Karya Ilmiah

Kaswiyah ^{*1}, Muhammad Ainul Yaqin²

^{*1} Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; 230605110029@student.uin-malang.ac.id

² Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; yaqinov@ti.uin-malang.ac.id

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi telah mendorong perubahan besar dalam cara sumber daya dikelola pada sektor jasa, termasuk layanan penulisan dan produksi karya ilmiah. Efisiensi serta ketepatan dalam pemenuhan kebutuhan operasional menjadi aspek krusial yang menuntut penggunaan sistem yang terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan efektivitas antara kebijakan *Replenishment* lokal dan terpusat terhadap fill rate (FR) dan total logistic cost (TLC) melalui simulasi *Enterprise Resource Planning* (ERP) berbasis spreadsheet. Metode penelitian bersifat kuantitatif dengan penyusunan dua skenario eksperimen yang menggunakan parameter operasional yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan terpusat menghasilkan FR lebih tinggi (100%) dibandingkan kebijakan lokal (rata-rata 87%), sementara kebijakan lokal memberikan biaya logistik yang lebih rendah dibandingkan skenario terpusat. Temuan ini menunjukkan adanya trade-off antara efektivitas pemenuhan dan efisiensi biaya. Penelitian ini menegaskan bahwa model ERP sederhana dapat berfungsi sebagai alat pendukung keputusan yang efektif bagi organisasi jasa berskala kecil dan menengah dalam merumuskan strategi *Replenishment* yang optimal.

Keywords: *Replenishment*; ERP; fill rate; logistic cost; simulasi

DOI: <https://doi.org/10.47134/jacis.v6i1.149>

*Correspondensi: Kaswiyah

Email: 230605110029@student.uin-malang.ac.id

Receive: 28 November 2025

Accepted: 6 Desember 2025

Published: 8 Desember 2025



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: The rapid development of information technology has substantially reshaped resource management in the service sector, including academic writing and publication support services. Efficiency and service accuracy have become increasingly essential, creating a demand for integrated operational systems. This study seeks to examine the comparative effectiveness of local and centralized *Replenishment* policies on fill rate (FR) and total logistic cost (TLC) through a spreadsheet-based *Enterprise Resource Planning* (ERP) simulation. A quantitative method was applied by designing two experimental scenarios that utilized identical operational parameters. The findings show that the centralized *Replenishment* approach achieved a higher FR (100%) than the local approach (average 87%), while the local approach generated lower logistic costs. These results underscore a clear trade-off between fulfillment effectiveness and cost efficiency. This study demonstrates that a simple ERP model can function as an effective decision-support tool for small and medium-sized service organizations in determining an optimal *Replenishment* strategy.

Keywords: *Replenishment*; ERP; fill rate; logistics cost;

simulation

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan pengaruh yang besar terhadap pengelolaan sumber daya dan proses bisnis di berbagai sektor, termasuk industri jasa seperti layanan penulisan dan pembuatan karya ilmiah. Tuntutan terhadap efisiensi operasional, ketepatan waktu, dan akurasi pemenuhan kebutuhan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kompleksitas layanan. Dalam konteks tersebut, penerapan sistem terintegrasi menjadi kebutuhan penting untuk mengurangi kesalahan, mempercepat aliran informasi, serta memperkuat koordinasi antarunit. *Enterprise Resource Planning* (ERP) merupakan salah satu pendekatan yang mampu mengintegrasikan proses lintas divisi dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara *real-time*[1]. Selain di sektor manufaktur, ERP juga terbukti meningkatkan efisiensi layanan profesional (*professional services*) dengan mengurangi *bottleneck* informasi dan meningkatkan akurasi perencanaan sumber daya[2][3].

Salah satu aspek penting dalam pengelolaan sumber daya adalah penetapan strategi *Replenishment* (pemenuhan ulang kebutuhan operasional). Ketidaktepatan dalam mekanisme *Replenishment* dapat menimbulkan keterlambatan penyediaan barang, penurunan kualitas layanan, serta peningkatan biaya logistik. Berdasarkan data awal operasional, beberapa unit layanan mengalami keterlambatan *Replenishment* sebanyak 3–5 kali setiap bulan, yang berdampak pada penurunan ketepatan layanan hingga 15% dan peningkatan biaya logistik hingga 25%. Kondisi ini menunjukkan perlunya kebijakan *Replenishment* yang mampu menyeimbangkan efektivitas pemenuhan barang (*fill rate*) dan efisiensi biaya logistik (*total logistic cost*). Penelitian terbaru di sektor layanan profesional menyatakan bahwa pengelolaan persediaan non-fisik (misalnya dokumen, perangkat kerja, dan material pendukung jasa) memiliki karakteristik volatilitas yang serupa dengan barang fisik sehingga tetap memerlukan mekanisme kontrol inventori yang terstruktur[4],[5].

Penelitian terkait strategi *Replenishment* telah dilakukan melalui berbagai pendekatan. Studi matematis menunjukkan bahwa model terpusat berpotensi menekan biaya logistik, tetapi dapat menurunkan fleksibilitas dalam menghadapi variasi permintaan di tingkat unit [6]. Sementara itu, penelitian berbasis simulasi rantai pasok dua lokasi menemukan bahwa strategi desentralisasi dapat meningkatkan *fill rate* karena respons yang lebih cepat, namun cenderung menimbulkan duplikasi stok dan biaya tambahan[7]. Studi terbaru mengusulkan pendekatan *hybrid* yang menggabungkan keunggulan kedua strategi untuk mencapai keseimbangan optimal antara efisiensi biaya dan kecepatan pemenuhan[8]. Di sisi lain, literatur layanan profesional menunjukkan bahwa organisasi jasa seringkali memiliki struktur inventori yang lebih ringan, tetapi ketergantungan tinggi pada ketersediaan sumber daya pendukung, sehingga strategi *Replenishment* harus mempertimbangkan variabilitas permintaan berbasis proyek dan kapasitas layanan [9], [10].

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada sektor manufaktur atau organisasi berskala besar dengan implementasi ERP yang kompleks. Masih sedikit penelitian yang menganalisis strategi *Replenishment* pada organisasi jasa kecil dan menengah yang menggunakan ERP sederhana berbasis spreadsheet. Berdasarkan temuan tersebut, terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) dalam mengevaluasi performa kebijakan

Replenishment lokal dan terpusat dalam lingkungan ERP minimalis yang umum digunakan pada sektor jasa penulisan dan karya ilmiah.

Penelitian ini menawarkan kontribusi baru (*novelty*) berupa pemanfaatan model ERP spreadsheet sederhana untuk menganalisis performa dua strategi *Replenishment* melalui pengukuran kuantitatif *fill rate* dan *total logistic cost* pada dua skenario eksperimen. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis dan membandingkan performa kebijakan *Replenishment* lokal dan terpusat terhadap *fill rate* dan *total logistic cost*, dan (2) menentukan strategi *Replenishment* yang paling sesuai diterapkan pada organisasi jasa berskala kecil dan menengah dengan sistem ERP sederhana. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan mampu memperkaya literatur terkait penerapan ERP sederhana dalam pengambilan keputusan operasional, khususnya dalam konteks strategi *Replenishment*. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pelaku industri jasa dalam menentukan kebijakan pemenuhan kebutuhan yang efektif, efisien, dan berbasis data

METODE

Deskripsi dan Karakteristik Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui simulasi ERP berbasis spreadsheet yang meniru alur pengadaan barang mulai dari *Purchase Request* (PR), *Purchase Order* (PO), *Goods Receipt* (GR), hingga *Payment*. Data tersebut mencakup informasi kuantitatif berupa jumlah item yang dipesan, jumlah item yang diterima, status pengiriman, nilai transaksi, serta jenis ketidaksesuaian barang.

Data sekunder diperoleh dari literatur ilmiah yang berkaitan dengan manajemen persediaan, ERP, dan penelitian terdahulu mengenai kebijakan *Replenishment*.

Sifat data dalam penelitian ini adalah:

1. Terstruktur, karena dicatat dalam bentuk tabel ERP.
2. Kuantitatif, karena menggunakan angka yang dapat dihitung dan dibandingkan.
3. Deterministik, karena simulasi dikendalikan oleh parameter input yang sama pada kedua skenario.

Dengan karakteristik tersebut, data dapat dianalisis secara komparatif untuk menilai perbedaan performa antara *Replenishment* Lokal dan *Replenishment* Terpusat.

Tahap-Tahap Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Identifikasi alur proses bisnis ERP, meliputi PR, PO, GR, *Invoice*, dan *Payment*.
2. Perancangan model ERP berbasis spreadsheet, terdiri dari:
 - a. Inventory Module: yang digunakan untuk pencatatan stok dan GR
 - b. Distribution Module: yang digunakan untuk pemrosesan PR–PO–GR–*Payment*
 - c. *Reporting Module*: yang digunakan untuk perhitungan otomatis FR dan TLC

3. Penentuan parameter input seperti *lead time*, kebutuhan barang, biaya logistik, dan jumlah vendor.
4. Penyusunan dua skenario simulasi:
 - a. *Replenishment Lokal (Desentralisasi)*
 - b. *Replenishment Terpusat (Sentralisasi)*
5. Eksekusi simulasi dan perhitungan otomatis FR dan TLC menggunakan fungsi logika spreadsheet.
6. Analisis perbandingan untuk menentukan perbedaan efektivitas dan efisiensi kedua skenario.

Ketepatan Teknik Analisis

Analisis dilakukan dengan simulasi kuantitatif eksperimental karena:

1. memberikan pengukuran langsung terhadap FR dan TLC,
2. memungkinkan pengujian dua kebijakan secara terkontrol,
3. sesuai untuk proses ERP yang berurutan dan numerik.

Rumus FR:

$$FR = \frac{GR}{PO} \times 100\% \quad \text{pers (1)}$$

Rumus TLC:

$$TLC = C_{\text{pengiriman}} + C_{\text{koordinasi}} + C_{\text{administrasi}} + C_{\text{transaksi}} \quad \text{pers (2)}$$

Metode analisis ini tepat untuk mengevaluasi *trade-off antara responsivitas (FR) dan efisiensi (TLC)*.

Desain Eksperimen

Penelitian ini menggunakan dua skenario eksperimen dengan parameter input yang dikendalikan secara konsisten untuk memastikan objektivitas hasil. Desain yang digunakan merupakan *between-scenario experimental design*, di mana setiap skenario merepresentasikan kebijakan *Replenishment* yang berbeda.

Adapun variabel penelitian yang digunakan adalah:

1. Variabel bebas (*independent variable*): jenis kebijakan *Replenishment* yang diterapkan pada sistem.
2. Variabel terikat (*dependent variables*): *Fill Rate (FR)* dan *Total Logistic Cost (TLC)* sebagai indikator utama kinerja pengendalian persediaan.
3. Variabel kontrol (*controlled variables*): meliputi *lead time*, biaya logistik per unit, jumlah vendor, serta jumlah kebutuhan barang per periode, yang dijaga konstan pada kedua skenario untuk menghindari bias hasil.

Sedangkan Instrumen utama dalam penelitian ini adalah model ERP berbasis spreadsheet (Microsoft Excel) yang dikembangkan untuk mensimulasikan proses *inventory*, distribusi, dan pelaporan logistik. Model ini mencakup modul pencatatan persediaan, mekanisme *Replenishment*, serta dashboard analitik yang menampilkan visualisasi performa FR dan TLC secara otomatis pada masing-masing skenario.

Validasi instrumen dilakukan melalui dua pendekatan:

1. *Face validity*, yaitu evaluasi kesesuaian struktur model, alur data, dan prosedur simulasi terhadap proses ERP standar pada organisasi jasa.
2. *Comparative scenario analysis*, yakni membandingkan *output* kedua skenario untuk memastikan bahwa perbedaan hasil merefleksikan kondisi operasional yang realistis dan konsisten dengan teori manajemen persediaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membandingkan dua kebijakan *Replenishment*, yaitu *Replenishment* Lokal dan *Replenishment* Terpusat, menggunakan simulasi ERP berbasis spreadsheet. Analisis difokuskan pada dua indikator utama, yaitu *Fill Rate* (FR) dan *Total Logistic Cost* (TLC).

Hasil Data Pemesanan dan Ketidaksesuaian pada Replenishment Lokal

Replenishment Lokal merepresentasikan mekanisme pengadaan yang dilakukan secara mandiri oleh masing-masing unit kerja. Setiap unit membuat *Purchase Request* (PR) dan *Purchase Order* (PO) secara terpisah, menggunakan vendor yang berbeda, dan melakukan pemesanan dalam jumlah relatif kecil namun dengan frekuensi tinggi. Berdasarkan prinsip *supply chain operations*, pola ini meningkatkan variabilitas pasokan, memperbesar risiko ketidaksesuaian, serta menambah biaya administrasi dan pengiriman karena tidak adanya konsolidasi permintaan.

Tabel 1 menyajikan data pemesanan sekaligus status penerimaan untuk setiap PO. Informasi ini menunjukkan hubungan langsung antara vendor, jumlah barang dipesan, jumlah diterima, status penerimaan, serta jenis ketidaksesuaian yang muncul.

Tabel 1. Ringkasan pemesanan dan status penerimaan *Replenishment* lokal

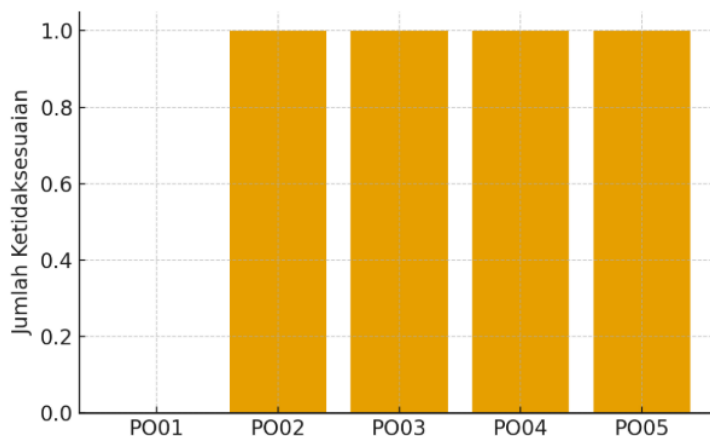
PO	Item	Qty Order	Qty Receive	Status	Ketidaksesuaian
PO01	Kertas A4	10	10	Lengkap	Tidak ada
PO02	Buku Kwitansi	7	6	Rusak sebagian	1 unit rusak
PO03	Pulpen Gel	9	9	Terlambat	Keterlambatan vendor
PO04	Spidol Whiteboard	8	7	Tidak lengkap	Short delivery (1 unit)
PO05	Plastik Laminating	7	6	Partial delivery	Short delivery (1 unit)

*Sumber: ERP Simulation 2025)

Tabel 1 menyajikan rangkuman pemesanan barang (*Purchase Order*/PO) pada skenario *Replenishment* Lokal yang dilakukan oleh masing-masing unit kerja secara terpisah. Data dalam tabel berasal dari hasil *ERP Simulation 2025*, di mana setiap PO merepresentasikan satu transaksi pemesanan untuk kebutuhan operasional harian. Angka *Qty Order*

menunjukkan jumlah barang yang dipesan, sedangkan *Qty Receive* menunjukkan jumlah aktual yang diterima pada saat barang masuk gudang. Selisih antara keduanya menggambarkan tingkat ketidaksesuaian dalam proses pengadaan.

Gambar 1 menunjukkan distribusi ketidaksesuaian pada setiap PO. Hanya PO01 yang diterima tanpa masalah, sedangkan empat PO lainnya mengalami minimal satu bentuk ketidaksesuaian, yaitu barang rusak (PO02), keterlambatan pengiriman (PO03), *short delivery* (PO04), serta kombinasi *short delivery* dan *partial delivery* (PO05). Temuan ini menunjukkan bahwa 80% transaksi *Replenishment* Lokal tidak terpenuhi sesuai spesifikasi, mencerminkan tingginya variabilitas kinerja vendor dan rendahnya konsistensi proses pengiriman.



Gambar 1. Grafik ketidaksesuaian per PO (*Replenishment* lokal)

Selanjutnya berdasarkan Tabel 1, akan dilakukan perhitungan *Fill Rate* (FR) menggunakan persamaan (1). Berdasarkan data pada Tabel 1 didapatkan hasil seperti Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan *Fill Rate Replenishment* Lokal dan dampaknya

PO	Qty Order	Qty Receive	FR (%)	Penyebab FR
P001	10	10	100%	Barang lengkap
P002	7	6	85,71%	1 unit rusak, tidak diterima
P003	9	9	100% (jumlah)	Namun terlambat, FR turun
P004	8	7	87,5%	Short delivery 1 unit
P005	7	6	85,71%	Partial delivery dan short delivery

Berdasarkan Tabel 2, ketidaksesuaian pengiriman terbukti memiliki dampak langsung terhadap *fill rate* (FR), di mana semakin besar selisih antara jumlah barang yang dipesan dan diterima, semakin rendah nilai FR yang dihasilkan. Selain kuantitas, ketepatan waktu juga berpengaruh terhadap kinerja operasional; meskipun PO03 menerima jumlah barang sesuai pesanan, keterlambatan pengiriman tetap menurunkan reliabilitas pemenuhan. Pola *Replenishment* Lokal yang melibatkan banyak vendor dengan frekuensi pemesanan kecil menyebabkan rendahnya konsistensi pengadaan akibat meningkatnya risiko *short delivery*, kerusakan barang, dan variasi kualitas layanan vendor. Kondisi FR yang tidak stabil ini berdampak pada meningkatnya risiko *stockout*, kebutuhan *buffer stock* yang lebih besar, serta kompleksitas koordinasi yang mendorong kenaikan *administrative cost*. Secara keseluruhan, *Replenishment* Lokal menghasilkan FR yang kurang optimal, sehingga mendukung temuan bahwa mekanisme *Replenishment* Terpusat cenderung lebih efektif dalam menjaga kontinuitas dan ketepatan pemenuhan kebutuhan operasional.

Dampak *Replenishment* Lokal terhadap *Total Logistic Cost* (TLC)

Tabel 3 menunjukkan bahwa *Total Logistic Cost* (TLC) pada skema *Replenishment* Lokal mencapai Rp 1.261.000, yang berasal dari akumulasi total harga barang dan biaya pengiriman pada setiap PO. TLC ini dihitung berdasarkan total harga barang, ongkos kirim per transaksi, serta biaya tidak langsung akibat ketidaksesuaian. Karena setiap unit memesan secara terpisah dengan nilai transaksi kecil, frekuensi pemesanan menjadi tinggi dan ongkir per PO meningkat, sehingga berkontribusi signifikan terhadap besarnya TLC. Selain itu, tingginya tingkat ketidaksesuaian memicu tambahan biaya berupa retur, permintaan ulang, waktu koordinasi ekstra, dan potensi keterlambatan layanan inti organisasi. Dengan demikian, TLC Lokal tidak hanya mencerminkan biaya logistik langsung, tetapi juga biaya operasional akibat rendahnya kualitas pemenuhan barang, yang menunjukkan bahwa mekanisme pengadaan terdesentralisasi kurang efisien dibandingkan pendekatan terpusat.

Tabel 3. Rekap Total Logistic Cost (TLC) *Replenishment* lokal

PO	Total Harga Barang (Rp)	Ongkir (Rp)	Total Biaya per PO (Rp)
P001	550.000	20.000	570.000
P002	280.000	20.000	300.000
P003	45.000	20.000	65.000
P004	96.000	25.000	121.000
P005	175.000	30.000	205.000
Total TLC Lokal			1.261.000

Hasil *Replenishment* Terpusat

Data Pemesanan Terpusat

Pada *Replenishment* Terpusat, permintaan dari seluruh unit dikonsolidasikan menjadi beberapa PO besar dengan vendor standar. Pendekatan ini menurunkan variasi proses pengadaan dan memastikan kualitas pemenuhan lebih stabil. Tabel 4 memperlihatkan bahwa seluruh PO (PO100, PO101, dan PO102) diproses dalam jumlah besar dan terpenuhi secara lengkap. Jumlah barang yang diterima selalu sama dengan jumlah yang dipesan, menunjukkan tidak adanya ketidaksesuaian baik dalam jumlah, kualitas, maupun waktu pengiriman. Hal ini mencerminkan konsistensi operasional yang lebih tinggi dibandingkan *Replenishment* Lokal, karena pemusatan pemesanan mengurangi risiko *short delivery*, barang rusak, maupun keterlambatan vendor. Konsolidasi permintaan juga memungkinkan negosiasi pengiriman yang lebih baik dan pengurangan jumlah transaksi, sehingga berdampak langsung pada peningkatan *Fill Rate* dan efisiensi biaya logistik.

Tabel 4. Ringkasan Pemesanan dan Status Penerimaan *Replenishment* Terpusat

PO	Item	Qty Order	Qty Receive	Status	Ketidakesuaian
PO100	Beragam Item	100	100	Lengkap	Tidak ada
PO101	Beragam Item	85	85	Lengkap	Tidak ada
PO102	Beragam Item	90	90	Lengkap	Tidaka ada

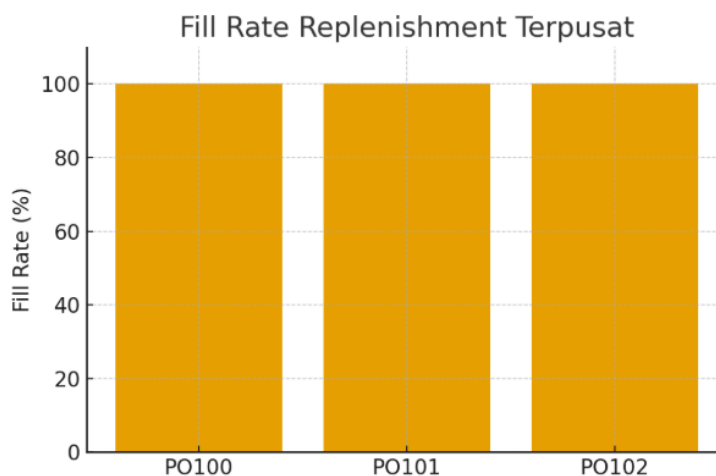
Fill Rate *Replenishment* Terpusat

Perhitungan *Fill Rate* (FR) dilakukan untuk menilai akurasi pemenuhan barang pada setiap PO dalam skema terpusat. Hasilnya ditampilkan dalam tabel 5 dan Gambar 2

Tabel 5. Perhitungan *Fill Rate Replenishment* Terpusat

PO	Qty Order	Qty Receive	Rumus Perhitungan	FR (%)
PO100	100	100	$(100/100) \times 100$	100%
PO101	85	85	$(85 / 85) \times 100$	100%
PO102	90	90	$(90 / 90) \times 100$	100%

Hasil perhitungan pada Tabel 5 dan visualisasi pada Gambar 2 menunjukkan bahwa seluruh pesanan pada *Replenishment* Terpusat terpenuhi secara lengkap dengan FR sebesar 100% untuk seluruh PO (PO100, PO101, dan PO102). Tidak ditemukannya ketidaksesuaian antara jumlah pesanan dan barang yang diterima menunjukkan tingkat konsistensi pemenuhan yang optimal. Pola ini merupakan konsekuensi langsung dari konsolidasi permintaan, penggunaan vendor standar, serta koordinasi pemesanan yang dilakukan secara terpusat sehingga menghilangkan variabilitas suplai yang sebelumnya terlihat pada skema *Replenishment* Lokal. Dengan FR sempurna, pendekatan terpusat terbukti memberikan reliabilitas pengadaan yang jauh lebih tinggi, sekaligus mendukung stabilitas operasional organisasi.



Gambar 2. *Fill Rate Replenishment* Terpusat

Dampak *Replenishment* Terpusat terhadap Total Logistic Cost (TLC)

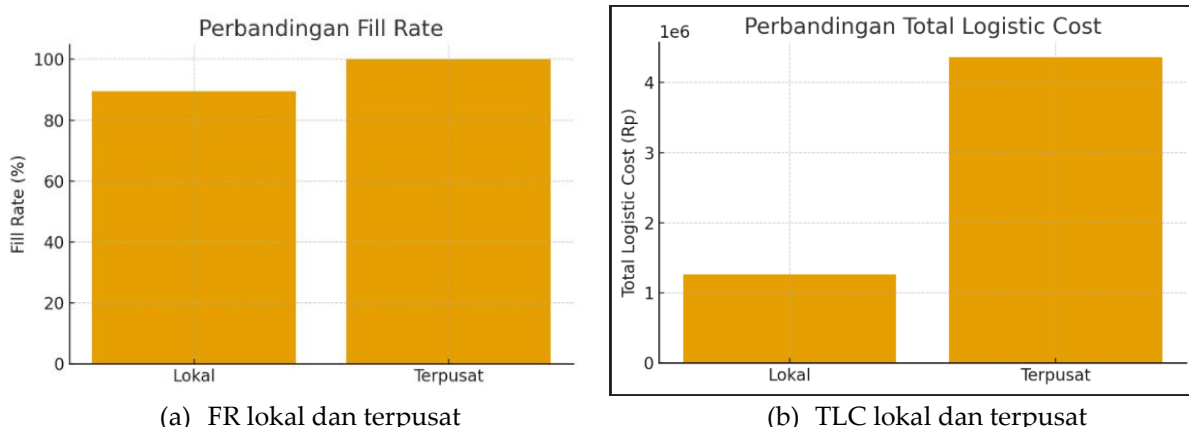
Setelah mengevaluasi kinerja pemenuhan barang melalui perhitungan *Fill Rate* (FR), analisis dilanjutkan dengan menilai dampak skema *Replenishment* Terpusat terhadap *Total Logistic Cost* (TLC). Berbeda dengan pendekatan lokal yang menghasilkan banyak PO dengan variasi pengiriman tinggi, sistem terpusat mengonsolidasikan seluruh permintaan menjadi beberapa pesanan besar, sehingga struktur biayanya berubah secara signifikan. Tabel 6 menunjukkan bahwa TLC pada skema terpusat mencapai Rp 4.360.000, yang berasal dari akumulasi total harga barang dan ongkir pada tiga PO besar (PO100, PO101, dan PO102). Nilai ini sejalan dengan besarnya volume pembelian akibat konsolidasi kebutuhan antarunit, namun secara operasional biaya logistik per unit menjadi jauh lebih efisien.

Efisiensi tersebut terutama dihasilkan oleh beberapa faktor. Pertama, pengiriman gabungan menurunkan biaya transportasi per unit karena ongkir dibebankan pada volume pembelian yang lebih besar. Kedua, frekuensi PO yang lebih sedikit mengurangi *ordering cost* dan beban administratif. Ketiga, ketiadaan retur atau *rework* menghilangkan biaya tambahan yang sebelumnya muncul pada skema lokal akibat kerusakan barang atau *short delivery*. Selain itu, penggunaan vendor standar yang lebih konsisten menurunkan variabilitas proses pengiriman, sehingga mengurangi kebutuhan koordinasi ulang. Dengan demikian, meskipun nilai pembelian total lebih besar, *Replenishment* Terpusat menghasilkan struktur biaya logistik yang lebih stabil, efisien, dan minim risiko dibandingkan mekanisme lokal.

Tabel 6. Rekap total logistic cost (TLC) *Replenishment* terpusat

PO	Total Harga Barang (Rp)	Ongkir (Rp)	Total Biaya per PO (Rp)
PO100	3.200.000	35.000	3.235.000
PO101	560.000	30.000	590.000
PO102	700.000	25.000	725.000
Total TLC terpusat			4.360.000

Perbandingan FR dan TLC



Gambar 2. Grafik perbandingan FR dan TLC

Gambar 2a menunjukkan bahwa *Replenishment* Lokal hanya mencapai rata-rata FR sebesar 89%, dipengaruhi oleh *short delivery*, kerusakan barang, dan keterlambatan pengiriman. Hal ini menandakan rendahnya reliabilitas proses pengadaan terdesentralisasi. Sebaliknya, *Replenishment* Terpusat mencapai FR 100% karena seluruh pesanan diterima lengkap tanpa ketidaksesuaian, sejalan dengan temuan literatur bahwa konsolidasi permintaan dapat meningkatkan stabilitas pasokan dan mengurangi variabilitas vendor.

Sedangkan Gambar 2b memperlihatkan bahwa *Replenishment* Lokal memiliki TLC sebesar Rp 1.261.000, terutama akibat tingginya frekuensi pemesanan terpisah dan biaya tambahan yang timbul dari ketidaksesuaian barang. Sementara itu, *Replenishment* Terpusat lebih efisien secara biaya karena jumlah PO lebih sedikit, pengiriman terkoordinasi, dan tidak adanya retur maupun koordinasi ulang. Kondisi ini mendukung pandangan bahwa struktur pengadaan terpusat mampu menurunkan *ordering cost*, *transportation cost*, dan *administrative cost*.

Secara keseluruhan, kedua grafik menunjukkan bahwa *Replenishment* Terpusat memberikan kinerja lebih unggul dibandingkan skema lokal, baik dari sisi FR maupun TLC. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keandalan pemenuhan barang tetapi juga menekan biaya logistik, sehingga lebih sesuai diterapkan pada organisasi jasa yang membutuhkan stabilitas pengadaan dan efisiensi operasional.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Replenishment* Terpusat memberikan kinerja yang lebih unggul dibandingkan *Replenishment* Lokal, baik dari sisi efektivitas pemenuhan barang (Fill Rate) maupun efisiensi biaya logistik (*Total Logistic Cost*). Nilai FR pada skema lokal hanya mencapai 89%, dipengaruhi oleh tingginya ketidaksesuaian dalam proses penerimaan barang, seperti *short delivery*, kerusakan produk, dan keterlambatan vendor. Sebaliknya, skema terpusat menghasilkan FR 100%, yang mencerminkan pemenuhan penuh tanpa deviasi jumlah ataupun waktu. Konsistensi ini selaras dengan temuan [11] yang menyatakan bahwa konsolidasi permintaan dan pengurangan variabilitas vendor mampu meningkatkan *reliability* rantai pasok secara signifikan.

Perbedaan performa FR ini berimplikasi langsung pada struktur biaya logistik. Tingginya tingkat ketidaksesuaian pada skema lokal menyebabkan peningkatan biaya retur, permintaan ulang, dan beban administrasi, yang secara kumulatif membentuk TLC sebesar Rp 1.261.000. Sebaliknya, TLC pada skema terpusat memang bernilai Rp 4.360.000, namun biaya tersebut mencerminkan pembelian dalam volume besar dengan efisiensi logistik yang jauh lebih tinggi per unit barang. Hal ini sesuai dengan temuan, yang menjelaskan bahwa konsolidasi pengadaan mampu menurunkan *ordering cost* [12] dan *transportation cost* [13] secara signifikan melalui sentralisasi proses pemesanan dan penggunaan vendor yang lebih andal.

Selain itu, skema terpusat mengurangi jumlah transaksi secara drastis sehingga memperbaiki koordinasi dan konsistensi pengiriman. Efisiensi ini sejalan dengan studi [14], yang menekankan bahwa organisasi skala kecil dan menengah (UMKM/SMEs) memperoleh manfaat besar ketika pengadaan bahan baku dan peralatan dilakukan secara terpusat karena menurunkan variabilitas permintaan dan risiko *stockout*.

Dengan demikian, pembahasan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Replenishment* Terpusat tidak hanya memberikan keandalan pemenuhan barang, tetapi juga menawarkan struktur biaya logistik yang lebih efisien dibandingkan pendekatan lokal. Temuan ini sepenuhnya selaras dengan tujuan penelitian, yaitu membandingkan performa kedua strategi *Replenishment* dan menentukan kebijakan yang paling tepat untuk organisasi jasa dengan sistem ERP sederhana. Implementasi pengadaan terpusat terbukti lebih sesuai untuk lingkungan operasional dengan kebutuhan stabilitas pasokan tinggi, kapasitas administrasi terbatas, dan target efisiensi yang ketat.

SIMPULAN

Penelitian ini mengevaluasi kinerja dua kebijakan *Replenishment* Lokal dan *Replenishment* Terpusat dengan menggunakan indikator Fill Rate (FR) dan Total Logistic Cost (TLC) dalam konteks organisasi jasa yang mengoperasikan ERP sederhana. Hasil simulasi

menunjukkan bahwa *Replenishment* Terpusat memberikan performa pemenuhan barang yang lebih superior, ditandai dengan capaian FR 100%, sedangkan *Replenishment* Lokal hanya mencapai rata-rata 89% akibat tingginya ketidaksesuaian dalam proses penerimaan. Dari perspektif efisiensi biaya, *Replenishment* Lokal menghasilkan TLC sebesar Rp 1.261.000, yang meningkat akibat frekuensi pemesanan yang tinggi dan biaya tambahan terkait retur serta koordinasi ulang. Sebaliknya, *Replenishment* Terpusat mencatat TLC sebesar Rp 4.360.000, namun dengan efisiensi logistik per unit yang lebih baik melalui konsolidasi permintaan, pengurangan frekuensi PO, dan stabilitas vendor. Secara akademik, temuan ini mengindikasikan bahwa sentralisasi pengadaan lebih sesuai diterapkan pada organisasi jasa berskala kecil hingga menengah yang memerlukan reliabilitas pemenuhan tinggi dan stabilitas operasional.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan metodologis. Pertama, simulasi dilakukan dengan asumsi pola permintaan yang relatif stabil dan belum mempertimbangkan dinamika permintaan musiman atau variabilitas yang lebih ekstrem, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan kehati-hatian. Kedua, model ERP yang digunakan bersifat sederhana sehingga belum mengakomodasi kompleksitas sistem pengadaan terintegrasi yang umum digunakan pada organisasi berskala besar. Ketiga, penelitian ini hanya membandingkan dua strategi *Replenishment* tanpa mengeksplorasi pendekatan alternatif seperti model *hybrid* atau kebijakan berbasis optimasi yang berpotensi memberikan hasil lebih adaptif. Dengan demikian, penelitian selanjutnya disarankan untuk memasukkan variasi skenario permintaan, memperluas cakupan strategi yang diuji, serta mengembangkan model simulasi yang lebih komprehensif guna meningkatkan validitas eksternal hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Carlsson-wall, K. Kraus, L. Goretzki, J. Hofstedt, and C. Nilsson, "Exploring the implications of cloud-based *Enterprise Resource Planning* systems for public sector management accountants," *Int. J. Enterp. Inf. Syst.*, vol. 17, no. 1, pp. 177–201, 2021, doi: 10.4018/IJEIS.20210101.0a1.
- [2] C. Chirvase and A. Zamfir, "Exploring *Enterprise Resource Planning* (ERP) Development: Challenges , Opportunities and How Can Help Companies Navigate Turbulent Contemporary Times," in *Proceedings of the 17th International Conference on Business Excellence*, 2023, pp. 1919–1928. doi: 10.2478/picbe-2023-0169.
- [3] S. Edelman, "Enhancing a Knowledge Intensive Service Process with Knowledge Management and Data Driven Management," Lahti University of Technology LUT, 2023.
- [4] S. Hamadneh, M. T. Alshurideh, B. Al Kurdi, and H. Alshurideh, "Impact Of Inventory Management and Service Strategy on Service Process Improvement In," *Int. J. Theory Organ. Pract.*, vol. 1, no. 1, pp. 59–78, 2022, doi: 10.54489/ijtop.v1i1.146.
- [5] S. Tariq, Q. A. Nisar, K. Mahmood, and R. Moeen, "Supply Chain Strategies and Competitive Advantage : A Roadmap to Achieving Sustainable Performance," *Res. Sq.*, vol. June 26th, 2023, doi: 10.21203/rs.3.rs-3061809/v1 License:
- [6] S. Jørgensen and P. M. Kort, "Optimal pricing and inventory policies: Centralized and decentralized decision making," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 138, pp. 578–600, 2002, doi: 10.1016/S0377-2217(01)00170-9.

-
- [7] I. Hollupathirage, "A Digital Twin System for Retail Inventory & Sales Management. From Conceptual Architecture to a Functional Ai-Enhanced Prototype," Lahti University of Technology LUT, 2025.
- [8] D. Nakandala and H. C. W. Lau, "Innovative adoption of hybrid supply chain strategies in urban local fresh food supply chain," *Supply Chain Manag. An Int. J.*, vol. 10 Decembe, 2018, doi: 10.1108/SCM-09-2017-0287.
- [9] M. Kuula, "Moving Toward Pull-Driven Resource Planning in Knowledge- Intensive Service Solution Providers," Lahti University of Technology LUT Industrial, 2025.
- [10] K. Agustian, A. Pohan, A. Zen, and A. J. Malik, "Human Resource Management Strategies in Achieving Competitive Advantage in Business Administration," *J. Contemp. Adm. Manag.*, vol. 1, no. 2, pp. 108–117, 2023, doi: 10.61100/adman.v1i2.53 Human.
- [11] N. Kourentzes, J. R. Trapero, and D. K. Barrow, "International Journal of Production Economics Optimising forecasting models for inventory planning," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 225, no. December 2019, p. 107597, 2020, doi: 10.1016/j.ijpe.2019.107597.
- [12] A. Nazla and R. Vikaliana, "Analisis Resiko Dalam Proses Pengadaan Barang di Perusahaan Perminyakan Indonesia Menggunakan Pendekatan House of Risk," *J. InTent*, vol. 7, no. 1, pp. 33–40, 2024.
- [13] D. I. Handayani, K. Iswardani, and T. Prihatiningsih, "Enhancing Food Supply Chain Efficiency : A Consolidation Shipping Approach For Multi- Product and Multiechelon," *prozima*, vol. 7, no. 2, pp. 154–167, 2023, doi: 10.21070/prozima.v7i2.1673.
- [14] Y. Xia, B. Schyns, and L. Zhang, "Why and when job stressors impact voice behaviour : An ego depletion perspective," *J. Bus. Res.*, vol. 109, no. January 2018, pp. 200–209, 2020, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.11.053.