

Strategi Optimalisasi Tata Letak Gudang dalam Meningkatkan Efisiensi Arus Material: Studi Kasus pada Gudang Distribusi Retail

Dewa Ayu Indiana Ida Loemongga Sandopart

Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Terbuka, Jakarta, Indonesia

*Email Korespondensi: dewaayuindiana.ut2024@gmail.com

Sandopart, D. A. I. I. L. (2026). Strategi Optimalisasi Tata Letak Gudang dalam Meningkatkan Efisiensi Arus Material: Studi Kasus pada Gudang Distribusi Retail. *Varied Knowledge Journal*, 3(4), 244-253
<https://doi.org/10.71094/vkj.v3i4.214>

Diterima: 24-02-2026

Direvisi: 20-03-2026

Disetujui: 25-04-2025

Publish: 10-05-2025



Copyright © 2026, The Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

Abstract : *This study aims to formulate warehouse layout optimization strategies to improve material flow efficiency in retail distribution warehouses. Using a qualitative approach with a case study method, this research was conducted at a fast-moving consumer goods (FMCG) distribution warehouse in the Jakarta area. Data collection was carried out through participatory observation, semi-structured interviews with 12 participants (managers, supervisors, operational staff, pickers, checkers, and inventory control staff), and document studies. Data analysis employed the interactive model of Miles, Huberman, and Saldaña. The findings reveal that the existing layout implements a random storage system without classification based on movement frequency, resulting in material handling distances reaching 1,450 meters per cycle (31% above industry standard), picking time of 4.2 minutes per line item, space utilization of only 68%, and a shipping error rate of 3.8%. Analysis shows that 15% of SKUs account for 78% of picking activity. The novelty of this research lies in the integration of class-based storage methods based on FSN (Fast, Slow, Non-moving) analysis with product association identification, as well as the recognition of non-physical factors (equipment limitations, WMS rigidity, informal worker adaptive strategies) as determinants of implementation success. The formulated optimization strategy has the potential to reduce material handling distances by 40-50%, reduce picking time by 30-35%, and reduce material handling operational costs by 25-30%. This research contributes to the development of a contextual and holistic layout optimization framework for retail distribution warehouse.*

Keywords : Warehouse Layout, Material Flow Efficiency, Retail Distribution, Class-Based Storage, Case Study

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi optimalisasi tata letak gudang guna meningkatkan efisiensi arus material pada gudang distribusi ritel. Menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus, penelitian ini dilaksanakan di sebuah gudang distribusi fast-moving consumer goods (FMCG) di wilayah Jakarta. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur dengan 12 partisipan (manajer, supervisor, staf operasional, picker, checker, dan staf inventory control), serta studi dokumentasi. Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa tata letak eksisting menerapkan sistem random storage tanpa klasifikasi berdasarkan frekuensi pergerakan, mengakibatkan jarak tempuh material handling mencapai 1.450 meter per siklus (31% di atas standar industri), waktu picking 4,2 menit per line item, utilisasi ruang hanya 68%, dan tingkat kesalahan pengiriman 3,8%. Analisis menunjukkan 15% SKU menyumbang 78% aktivitas picking. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi metode class-based storage berbasis FSN (Fast, Slow, Non-moving) analysis dengan identifikasi asosiasi antar produk, serta pengakuan terhadap faktor non-fisik (keterbatasan alat angkut, kekakuan WMS, strategi adaptif informal pekerja) sebagai determinan keberhasilan implementasi. Strategi optimalisasi yang dirumuskan berpotensi menurunkan jarak tempuh material handling hingga 40-50%, mengurangi waktu picking 30-35%, serta menurunkan biaya operasional material handling 25-30%. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kerangka kerja optimalisasi tata letak yang kontekstual dan holistik untuk gudang distribusi ritel.

Kata Kunci : Tata Letak Gudang, Efisiensi Arus Material, Distribusi Ritel, Class-Based Storage, Studi Kasus

PENDAHULUAN

Industri ritel global saat ini menghadapi tantangan signifikan dalam mengelola rantai pasok yang semakin kompleks dan dinamis. Di era ekonomi digital dan e-commerce, kecepatan dan ketepatan pengiriman barang menjadi faktor penentu utama kepuasan pelanggan serta keunggulan kompetitif perusahaan. Gudang distribusi, yang sebelumnya berfungsi sebagai fasilitas penyimpanan pasif, kini bertransformasi menjadi pusat aktivitas logistik yang strategis. Operasional gudang yang efisien tidak hanya berdampak pada pengurangan biaya, tetapi juga secara langsung mempengaruhi order fulfillment rate dan ketahanan rantai pasok secara keseluruhan (Aljohani, 2025; Fadillah et al., 2025).

Data empiris menunjukkan bahwa optimalisasi tata letak gudang merupakan salah satu intervensi paling efektif dalam meningkatkan efisiensi arus material. Fadillah et al. (2025) melaporkan bahwa penerapan metode shared storage pada gudang distribusi PT. AST berhasil menurunkan jarak tempuh material handling dari 926 meter menjadi 712 meter, serta mengurangi biaya operasional forklift elektrik sebesar 30,06%. Temuan ini menegaskan bahwa perbaikan tata letak memiliki dampak langsung terhadap efisiensi biaya operasional. Studi serupa oleh Febianto (2024) pada perusahaan distributor perlengkapan anak di Cikarang menunjukkan hasil yang lebih dramatis. Dengan menerapkan metode dedicated storage yang dikombinasikan dengan association rule mining, peneliti berhasil menurunkan jarak tempuh pengambilan barang hingga 64% dan mengurangi waktu pengambilan barang sebesar 46%.

Namun demikian, tinjauan literatur yang sistematis mengungkapkan adanya research gap yang masih perlu diisi. Mayoritas penelitian yang telah dilakukan berfokus pada gudang manufaktur atau gudang sparepart dengan karakteristik arus material yang relatif stabil dan prediktif. Rahma Fariza et al. (2024), dalam systematic review mereka tentang alokasi ruang rak dan tata letak toko, mengidentifikasi bahwa masih terbatasnya penelitian yang secara khusus membahas optimalisasi tata letak pada gudang distribusi ritel dengan karakteristik fast-moving consumer goods (FMCG) dan fluktuasi permintaan yang tinggi. Karakteristik gudang distribusi ritel memiliki keunikan tersendiri yang membedakannya dari gudang manufaktur atau gudang penyimpanan tradisional. Seperti yang diuraikan dalam panduan implementasi gudang FMCG, produk ritel memiliki siklus hidup yang pendek, fluktuasi permintaan yang dipicu oleh promosi dan musiman, serta persyaratan ketat terkait freshness dan lot produk (Taylor, 2026).

Selain itu, studi-studi terdahulu juga belum secara komprehensif mengintegrasikan pendekatan kualitatif untuk memahami faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi keberhasilan optimalisasi tata letak. Penelitian oleh Latifah (2025) telah menunjukkan bahwa pendekatan class-based storage yang dikombinasikan dengan FSN analysis mampu meningkatkan efisiensi, namun aspek human factor dan keterbatasan infrastruktur seringkali terabaikan. Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada penggabungan metode klasifikasi penyimpanan yang sesuai dengan karakteristik produk ritel dengan pendekatan kualitatif yang mendalam, serta pengakuan terhadap strategi adaptif informal pekerja sebagai sumber pengetahuan penting dalam perancangan tata letak.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik arus material serta pola permintaan produk pada gudang distribusi ritel, memetakan kondisi tata letak gudang eksisting beserta permasalahan operasional yang timbul, merumuskan strategi optimalisasi tata letak gudang yang sesuai dengan karakteristik produk ritel, serta mengukur tingkat peningkatan efisiensi arus material yang potensial melalui implementasi strategi yang diusulkan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus (case study design). Pemilihan pendekatan kualitatif didasarkan pada pertimbangan bahwa permasalahan optimalisasi tata letak gudang distribusi ritel melibatkan faktor-faktor kontekstual yang kompleks, dinamis, dan tidak dapat diukur secara memadai melalui pendekatan kuantitatif semata (Yin, 2018).

Metode studi kasus dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi fenomena secara mendalam dalam setting dunia nyata, khususnya ketika batas antara fenomena dan konteks tidak tampak dengan tegas. Desain ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Arifin (2025) yang menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus untuk menganalisis permasalahan tata letak gudang.

Penelitian ini dilaksanakan di gudang distribusi ritel yang beroperasi dalam sektor fast-moving consumer goods (FMCG) di wilayah Jakarta. Pemilihan lokasi didasarkan pada kriteria: (1) gudang tersebut telah beroperasi minimal tiga tahun sehingga memiliki pola operasional yang stabil; (2) gudang tersebut mengalami permasalahan terkait efisiensi arus material yang teridentifikasi; (3) ketersediaan akses dan kesediaan manajemen untuk berpartisipasi dalam penelitian. Waktu pelaksanaan penelitian adalah selama empat bulan.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh individu yang terlibat dalam operasional gudang distribusi ritel. Sampel ditentukan menggunakan metode purposive sampling, yaitu teknik penentuan partisipan berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015). Kriteria inklusi partisipan adalah memiliki pengalaman kerja minimal satu tahun di gudang yang diteliti, terlibat langsung dalam operasional harian yang dipengaruhi oleh tata letak gudang, memiliki kapasitas untuk memberikan informasi yang mendalam, serta bersedia berpartisipasi secara sukarela. Target jumlah partisipan adalah 12 orang, dengan prinsip kejenuhan data (data saturation) sebagai dasar penghentian pengambilan sampel.

Dalam penelitian kualitatif, peneliti bertindak sebagai instrumen utama (human instrument). Peneliti berperan aktif dalam merancang, mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi data. Selain peneliti sebagai instrumen utama, penelitian ini juga menggunakan instrumen pendukung berupa panduan wawancara semi-terstruktur, lembar observasi, checklist dokumentasi, serta alat perekam dan dokumentasi visual.

Prosedur pengumpulan data mengikuti alur sistematis yang terdiri atas tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan (studi pendahuluan, pengurusan izin, pengembangan instrumen), tahap pelaksanaan lapangan (observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur, studi dokumentasi), serta tahap pasca-pengumpulan data (transkripsi, member checking, pengorganisasian data). Analisis data menggunakan model analisis interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara simultan, yaitu kondensasi data (data condensation), penyajian data (data display), dan penarikan kesimpulan/verifikasi.

Trustworthiness, penelitian ini menerapkan empat kriteria: credibility (melalui perpanjangan keikutsertaan, observasi persisten, triangulasi, peer debriefing, dan member checking), transferability dependability dan confirmability (Lincoln & Guba, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Gudang yang menjadi lokasi studi kasus (selanjutnya disebut sebagai Gudang Retail X) merupakan fasilitas distribusi regional yang melayani lebih dari 200 toko ritel modern di wilayah Jabodetabek. Berdasarkan data operasional yang diperoleh, gudang ini memiliki luas total area sebesar 8.500 meter persegi dengan kapasitas penyimpanan mencapai 12.000 pallet positions. Secara organisasional, operasional gudang dikelola oleh tim yang terdiri dari 45 orang karyawan. Aktivitas operasional berlangsung dalam tiga shift dengan volume pengiriman rata-rata 8.000-10.000 order lines per hari. Karakteristik produk yang dikelola meliputi lebih dari 3.200 SKU dari berbagai kategori seperti makanan ringan, minuman kemasan, produk rumah tangga, perawatan pribadi, dan produk musiman. Tingkat perputaran persediaan (inventory turnover ratio) berada pada kisaran 18-22 kali per tahun, yang tergolong tinggi untuk kategori produk ritel.

Karakteristik Arus Material dan Pola Permintaan

Berdasarkan analisis data historis pergerakan barang selama lima bulan, ditemukan pola distribusi pergerakan yang sangat timpang. Sebanyak 15% dari total SKU menyumbang 78% dari

total aktivitas picking. Temuan ini mengonfirmasi prinsip Pareto (80/20) yang banyak ditemukan dalam sistem logistik. Seorang picker senior dengan pengalaman 6 tahun menyampaikan: "Seringkali barang yang paling laku justru ada di rak paling pojok. Padahal setiap hari kami ambil puluhan kali. Sementara barang yang jarang keluar malah di depan. Ini pemborosan waktu dan tenaga yang luar biasa." (Picker-02, wawancara 12 Maret 2026).

Lebih lanjut, analisis asosiasi antar produk menunjukkan bahwa terdapat 12 kelompok produk yang secara konsisten dipesan bersamaan dalam satu order (misalnya produk perawatan rambut dengan alat styling, atau minuman ringan dengan snack kemasan). Pola asosiatif ini memiliki implikasi penting terhadap perancangan tata letak, karena produk-produk yang sering dipesan bersamaan sebaiknya ditempatkan berdekatan untuk mengurangi jarak tempuh picker. Manajer gudang mengkonfirmasi temuan ini: "Memang ada produk-produk yang hampir selalu keluar bersama. Tapi selama ini kami menyimpannya terpisah karena mengikuti urutan pemasok, bukan berdasarkan pola permintaan. Akibatnya, picker harus bolak-balik ke ujung gudang yang berbeda untuk satu order." (MGR-01, wawancara 15 Maret 2026)

Analisis Kondisi Tata Letak Eksisting

Berdasarkan pengukuran dan pemetaan yang dilakukan, tata letak eksisting Gudang Retail X dapat dideskripsikan sebagai berikut. Area penerimaan barang (receiving dock) berlokasi di sisi timur gudang, sementara area pengiriman (shipping dock) berada di sisi barat. Konfigurasi ini secara konseptual mendukung aliran lurus (straight flow). Namun demikian, penyimpanan produk masih dilakukan secara acak pada 12 blok rak tanpa mempertimbangkan hubungan antara lokasi penyimpanan dan frekuensi permintaan.

Tidak terdapat pemisahan yang jelas antara produk fast moving dan slow moving. Produk dengan tingkat pergerakan tinggi tersebar di berbagai zona, termasuk pada lokasi yang berjarak hingga 78 meter dari area input/output (I/O). Kondisi ini tidak sejalan dengan prinsip class-based storage yang menempatkan produk dengan throughput tinggi di dekat titik I/O untuk meminimalkan jarak tempuh (Ihsandra, 2025).

Melalui triangulasi data observasi, wawancara, dan dokumentasi, teridentifikasi lima permasalahan utama terkait tata letak eksisting.

Pertama, jarak tempuh material handling yang berlebihan. Berdasarkan pengukuran langsung terhadap 30 siklus picking pada jam sibuk, jarak tempuh rata-rata untuk menyelesaikan satu order dengan lima line item mencapai 1.450 meter. Nilai ini tergolong tinggi untuk gudang dengan luasan serupa. Hasil wawancara juga mengindikasikan bahwa dalam satu shift, seorang picker dapat menempuh jarak hingga 15 kilometer akibat penyebaran lokasi barang yang tidak terstruktur.

Kedua, waktu picking yang tidak konsisten. Analisis data waktu siklus menunjukkan variasi yang signifikan bergantung pada jenis dan lokasi produk. Produk fast moving dapat diproses dalam waktu sekitar 3 menit per line item, sedangkan produk dengan pergerakan rendah yang berada di zona terjauh memerlukan waktu hingga 6–7 menit. Ketidakkonsistenan ini berdampak pada perencanaan tenaga kerja dan meningkatkan potensi keterlambatan pengiriman.

Ketiga, konflik pergerakan di area penyimpanan. Observasi pada jam operasional puncak (10.00-12.00 dan 14.00-16.00) menunjukkan adanya kepadatan lalu lintas di lorong utama gudang. Konflik terjadi antara aktivitas put-away oleh forklift dan aktivitas picking, yang menyebabkan waktu tunggu dan menghambat kelancaran operasional.

Keempat, utilisasi ruang yang belum optimal, yaitu sebesar 68%. Meskipun masih terdapat kapasitas ruang yang tersedia, khususnya pada rak tinggi, distribusi penyimpanan yang tidak merata akibat sistem random storage menyebabkan sebagian zona mengalami kelebihan muatan, sementara zona lainnya kurang termanfaatkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa random storage dapat menurunkan efisiensi ruang dan aksesibilitas (Akhiari, 2025).

Kelima, tingkat kesalahan pengiriman yang relatif tinggi, yaitu sebesar 3,8%. Tata letak yang tidak terstruktur meningkatkan potensi kesalahan picking, terutama pada produk dengan kemasan

serupa yang disimpan berdekatan. Selain itu, inkonsistensi lokasi penyimpanan juga menyulitkan proses stock opname dan pengendalian persediaan.

Analisis Tematik

Analisis data wawancara menggunakan pendekatan tematik menghasilkan empat tema utama yang menjelaskan dinamika permasalahan tata letak gudang dan strategi optimalisasi yang potensial.

Tema 1: Dampak Langsung Tata Letak terhadap Beban Kerja

Seluruh partisipan, tanpa kecuali, mengakui bahwa tata letak eksisting secara langsung meningkatkan beban kerja fisik dan mental. Kategori fast moving seperti minuman kemasan dan produk perawatan rumah tangga yang menjadi penyumbang 78% aktivitas picking ditempatkan di lokasi yang tidak proporsional berdasarkan tingkat permintaannya. Picker senior dengan pengalaman 6 tahun menyampaikan: "Sebelum pandemi, kami pernah mencoba menata ulang sendiri secara manual. Kami pindahkan barang-barang yang paling sering keluar ke rak-rak dekat pintu. Hasilnya langsung terasa, kami bisa pulang lebih cepat satu jam. Tapi aturan dari pusat melarang karena sistem komputer tidak sinkron dengan penempatan baru. Akhirnya kami kembalikan seperti semula." (Picker-01, wawancara 18 Maret 2026).

Kutipan ini mengungkap adanya konflik antara optimalisasi operasional dengan kepatuhan terhadap sistem yang terpusat. Hal ini menunjukkan bahwa strategi optimalisasi tata letak harus mempertimbangkan aspek teknologi pendukung (seperti Warehouse Management System), bukan hanya aspek fisik semata.

Tema 2: Keterbatasan Sumber Daya dan Infrastruktur

Manajer gudang mengidentifikasi bahwa keterbatasan jumlah forklift dan pallet jack memperparah dampak inefisiensi tata letak. Dengan hanya 6 unit forklift dan 12 pallet jack untuk aktivitas yang membutuhkan 2-3 kali lipatnya pada jam sibuk, waktu tunggu untuk alat angkut menjadi faktor pemborosan tersendiri. "Idealnya kita butuh setidaknya 10 forklift dan 20 pallet jack di jam sibuk. Tapi kita hanya punya 6 dan 12. Akibatnya, saat picker sudah selesai mengambil barang, dia harus menunggu forklift datang untuk memindahkan ke area checking. Ini bottleneck yang memperparah masalah dari tata letak yang sudah tidak efisien." (MGR-01, wawancara 15 Maret 2026)

Temuan ini sejalan dengan penelitian Fadillah et al. (2025) di PT. AST, di mana inefisiensi tata letak berdampak ganda pada biaya operasional forklift elektrik, yang berhasil ditekan hingga 30,06% setelah optimalisasi.

Tema 3: Strategi Adaptif Informal yang Dikembangkan Pekerja

Menariknya, data wawancara mengungkap bahwa pekerja gudang telah mengembangkan strategi adaptif informal untuk mengatasi inefisiensi tata letak. Strategi-strategi ini tidak terdokumentasi dalam prosedur operasional standar namun dipraktikkan secara kolektif oleh para pekerja. Strategi tersebut meliputi batch picking (mengambil beberapa order sekaligus dalam satu putaran), zoning tidak resmi (pembagian area tanggung jawab informal antar picker), memori lokasi (menghafal lokasi produk di luar sistem), dan hoarding (menyimpan stok sementara di dekat area packing).

Supervisor menjelaskan bahwa meskipun strategi-strategi ini membantu dalam jangka pendek, mereka juga menciptakan masalah baru: "Hoarding itu masalah besar. Picker menyimpan barang di dekat packing biar tidak perlu bolak-balik ambil. Tapi stok jadi tidak tercatat di sistem, kadang barangnya rusak karena tidak disimpan di rak yang sesuai, dan menyumbat area packing." (SPV-02, wawancara 18 Maret 2026)

Tema 4: Faktor-faktor Penghambat Optimalisasi

Dalam wawancara dengan manajemen, teridentifikasi tiga faktor utama yang selama ini menghambat upaya optimalisasi tata letak, yaitu keterbatasan anggaran untuk relokasi rak berskala besar, kekhawatiran akan gangguan operasional selama masa transisi, serta ketergantungan pada sistem Warehouse Management System (WMS) yang kaku. "Kami sebenarnya sudah lama tahu

bahwa tata letak ini tidak ideal. Tapi untuk mengubahnya, kami harus menghentikan operasi setidaknya 2-3 hari untuk memindahkan ribuan pallet. Itu berarti kehilangan pendapatan dan mengganggu pasokan ke toko-toko. Jadi kami memilih bertahan dengan ketidakefisienan yang ada." (MGR-01, wawancara 15 Maret 2026)

Temuan ini mengonfirmasi pentingnya strategi implementasi bertahap yang meminimalkan gangguan operasional, seperti yang diusulkan dalam kerangka kerja Aljohani (2025) yang menerapkan perubahan secara sistematis dengan periode observasi pasca-implementasi.

Interpretasi Temuan dalam Kerangka Teori

Temuan penelitian ini mengonfirmasi beberapa prinsip fundamental dalam manajemen tata letak gudang. Pertama, temuan bahwa 15% SKU menyumbang 78% aktivitas picking membuktikan validitas penerapan prinsip ABC atau Pareto dalam konteks gudang distribusi ritel. Hasil ini sejalan dengan penelitian Andriyanto & Rivan (2024) yang mengklasifikasikan 1.507 jenis produk ke dalam tiga kelompok utama berdasarkan frekuensi pergerakan dan berhasil meningkatkan efisiensi operasional.

Implikasi teoretis dari temuan ini adalah bahwa metode class-based storage lebih sesuai untuk gudang distribusi ritel dibandingkan dedicated storage atau random storage. Penelitian Ihsandra (2025) membandingkan kedua metode tersebut dan menyimpulkan bahwa class-based storage menghasilkan peningkatan efisiensi total dari 79% menjadi 93%, atau peningkatan sebesar 14%, dengan perbaikan pada seluruh indikator KPI yang diukur. Temuan penelitian ini memperkuat argumentasi bahwa klasifikasi produk berdasarkan tingkat pergerakan merupakan langkah awal yang kritis sebelum merancang ulang tata letak.

Temuan mengenai strategi adaptif informal pekerja mengkonfirmasi pentingnya aspek human factor dalam desain tata letak gudang. Pekerja bukan sekadar pelaksana pasif dari prosedur yang ditetapkan, melainkan agen aktif yang mengembangkan solusi lokal untuk mengatasi ketidaksempurnaan sistem. Hal ini sejalan dengan perspektif socio-technical system yang dikemukakan oleh Trist dan Bamforth (1951), yang menekankan bahwa sistem kerja yang optimal harus mempertimbangkan interaksi antara subsistem sosial dan teknis. Namun demikian, strategi yang tidak terkontrol seperti hoarding justru dapat menciptakan inefisiensi baru dan mengganggu akurasi inventori. Oleh karena itu, optimalisasi tata letak harus mengakomodasi dan melembagakan strategi adaptif yang positif (seperti batch picking dan zoning) sambil mengeliminasi praktik kontra-produktif.

Temuan tentang hambatan implementasi (anggaran, gangguan operasional, kekakuan WMS) mengonfirmasi bahwa optimalisasi tata letak bukan semata persoalan teknis, melainkan juga persoalan manajerial dan organisasional. Hal ini sejalan dengan pandangan yang dikemukakan dalam systematic review oleh Rahma Fariza et al. (2024), yang mengidentifikasi bahwa keberhasilan implementasi planogram dan tata letak sangat bergantung pada dukungan manajemen puncak, ketersediaan sumber daya, serta kesiapan sistem informasi pendukung.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian ini memiliki sejumlah persamaan dan perbedaan dengan studi-studi sebelumnya. Dari sisi persamaan, temuan tentang besarnya potensi efisiensi dari optimalisasi tata letak konsisten dengan berbagai penelitian. Azfa et al. (2025) melaporkan bahwa perancangan ulang tata letak menggunakan metode shared storage dan time travel analysis berhasil menurunkan total jarak tempuh operator dari 2.182,5 meter menjadi 1.242,5 meter, serta mengurangi waktu tempuh dari 2.837,25 detik menjadi 1.615,25 detik, atau efisiensi sebesar 76%. Demikian pula, Fadillah et al. (2025) di PT. AST melaporkan bahwa optimalisasi tata letak gudang produk jadi dengan metode shared storage mampu mengurangi jarak tempuh material handling dari 926 meter menjadi 712 meter, dengan penurunan biaya operasional forklift elektrik sebesar 30,06%.

Penelitian oleh Rahayu (2024) tentang optimalisasi tata letak gudang alat kesehatan dengan metode 5S di Rumah Sakit X menemukan bahwa penerapan 5S berhasil meningkatkan efisiensi pengambilan barang hingga 28% dan mengurangi waktu pencarian hingga 35%. Temuan ini

menunjukkan bahwa metode yang relatif sederhana sekalipun dapat memberikan dampak signifikan jika diterapkan secara konsisten. Sementara itu, Rizqillah (2024) mengimplementasikan metode ABC dan prinsip 5S pada gudang sparepart kendaraan di Bandar Lampung, yang menghasilkan penurunan total jarak material handling sebesar 23,37% atau setara dengan pengurangan jarak tempuh dari 50.475,2 meter menjadi 38.677,4 meter.

Penelitian ini juga memiliki perbedaan signifikan dalam konteks dan pendekatan. Penelitian terdahulu lebih banyak dilakukan pada gudang manufaktur atau gudang sparepart dengan karakteristik arus material yang relatif stabil. Sementara itu, gudang distribusi ritel yang menjadi objek penelitian ini memiliki karakteristik fluktuasi permintaan yang lebih tinggi dan SKU proliferasi yang lebih kompleks. Perbedaan lain adalah bahwa penelitian ini secara eksplisit mengidentifikasi adanya konflik antara optimalisasi fisik tata letak dengan keterbatasan sistem teknologi (WMS) yang kaku. Aspek ini jarang diungkap dalam penelitian-penelitian sebelumnya yang cenderung berfokus pada aspek teknis layout semata.

Selain itu berbeda dalam hal metode. Sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan pendekatan kuantitatif dengan simulasi atau pengukuran langsung jarak dan waktu. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap perspektif para pelaku operasional gudang. Pendekatan ini berhasil mengungkap strategi adaptif informal yang selama ini tidak terdokumentasi namun memiliki implikasi penting terhadap perancangan tata letak yang partisipatif dan kontekstual.

Strategi Optimalisasi yang Diusulkan

Berdasarkan temuan dan pembahasan, strategi optimalisasi tata letak yang direkomendasikan untuk Gudang Retail X mencakup lima komponen utama.

Pertama, implementasi class-based storage dengan tiga zona berdasarkan klasifikasi fast moving, slow moving, dan non-moving. Klasifikasi ini mengacu pada FSN analysis (Fast, Slow, Non-moving) yang menggunakan turnover ratio (TOR) sebagai indikator utama, sebagaimana diterapkan oleh Latifah (2025). Batas ambang yang direkomendasikan adalah: fast moving (TOR > 24 kali per tahun atau kontribusi kumulatif 0–80%), slow moving (TOR 6–24 kali per tahun atau kontribusi 80–95%), dan non-moving (TOR < 6 kali per tahun atau kontribusi 95–100%). Produk fast moving ditempatkan pada zona dengan jarak kurang dari 30 meter dari titik I/O.

Kedua, penempatan produk yang memiliki hubungan asosiatif secara berdekatan. Berdasarkan identifikasi 12 kelompok produk yang sering dipesan bersamaan, strategi ini bertujuan untuk mengurangi jarak tempuh picker pada order multi-item. Implementasi dapat dilakukan melalui analisis data historis menggunakan association rule mining seperti yang dilakukan oleh Febianto (2024), atau pendekatan yang lebih sederhana berbasis frekuensi co-occurrence.

Ketiga, pemisahan aliran inbound dan outbound untuk mengurangi konflik pergerakan. Rekomendasi ini mencakup penjadwalan ulang waktu kedatangan supplier dan pengiriman ke toko, serta penetapan lorong khusus untuk forklift dan picker pada jam operasional puncak. Strategi ini didasarkan pada temuan konflik pergerakan yang menyebabkan kehilangan sekitar 15% waktu operasional.

Keempat, implementasi secara bertahap untuk meminimalkan gangguan operasional. Mengingat adanya kekhawatiran manajemen terhadap risiko disrupsi selama masa transisi, pendekatan bertahap direkomendasikan sebagai berikut: Tahap 1 (1–2 minggu) berupa relokasi produk fast moving ke zona dekat I/O tanpa perubahan besar pada konfigurasi rak; Tahap 2 (2–4 minggu) berupa penyesuaian sistem WMS untuk sinkronisasi lokasi baru; dan Tahap 3 (1–2 bulan) berupa relokasi produk slow moving dan non-moving serta optimalisasi utilisasi ruang. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi Aljohani (2025).

Kelima, penguatan sistem pendukung. Upaya ini meliputi penambahan peralatan material handling (minimal 2 unit forklift dan 4 unit pallet jack) untuk mengurangi waktu tunggu, penyesuaian konfigurasi WMS agar lebih fleksibel terhadap perubahan tata letak, serta pelibatan

pekerja dalam proses perancangan tata letak guna memanfaatkan pengetahuan operasional dan meningkatkan ownership terhadap perubahan.

Estimasi Peningkatan Efisiensi

Berdasarkan ekstrapolasi dari penelitian-penelitian terdahulu pada konteks yang serupa, optimalisasi tata letak berpotensi menghasilkan peningkatan efisiensi sebagai berikut:

Penurunan jarak tempuh material handling sebesar 40-50% (dari 1.450 meter menjadi di bawah 900 meter per siklus). Estimasi ini didasarkan pada temuan Azfa et al. (2025) yang mencapai efisiensi 43% dan Fadillah et al. (2025) yang mencapai efisiensi 23,1% (dengan potensi lebih tinggi jika dikombinasikan dengan metode yang lebih komprehensif). Dengan asumsi 100 siklus per hari, penghematan jarak tempuh mencapai 55.000 meter per hari atau setara dengan penghematan 8-10 jam kerja forklift.

Pengurangan waktu picking sebesar 30-35% (dari 4,2 menit menjadi di bawah 2,8 menit per line item). Estimasi ini didasarkan pada temuan Febianto (2024) yang mencapai penurunan waktu pengambilan barang sebesar 46%. Dengan volume 8.000-10.000 order lines per hari, penghematan waktu mencapai 18.000-23.000 menit (300-380 jam) per hari, yang setara dengan penghematan 12-15 tenaga kerja picker per shift.

Penurunan biaya operasional material handling sebesar 25-30% (dari Rp32.500 menjadi di bawah Rp24.000 per pallet). Estimasi ini didasarkan pada temuan Fadillah et al. (2025) yang mencapai penurunan biaya operasional forklift elektrik sebesar 30,06%. Dengan volume 2.000 pallet per hari, penghematan biaya mencapai Rp17 juta per hari atau Rp510 juta per bulan.

Peningkatan utilisasi ruang menjadi 12-15% (dari 68% menjadi di atas 80%). Estimasi ini didasarkan pada prediksi bahwa dengan class-based storage, distribusi beban penyimpanan menjadi lebih merata, sehingga zona-zona yang sebelumnya kurang termanfaatkan dapat dioptimalkan. Peningkatan utilisasi ruang setara dengan penambahan kapasitas penyimpanan 1.200-1.500 pallet positions tanpa perlu ekspansi fisik.

Penurunan tingkat kesalahan pengiriman (dari 3,8% menjadi di bawah 1,5%). Estimasi ini didasarkan pada logika bahwa dengan zonasi yang jelas dan penempatan produk yang konsisten, risiko kesalahan pengambilan karena kemiripan produk dapat dikurangi secara signifikan. Hal ini akan berdampak pada penurunan biaya retur, peningkatan kepuasan pelanggan, dan penguatan reputasi perusahaan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa karakteristik arus material di gudang distribusi ritel menunjukkan ketimpangan yang signifikan, di mana 15% SKU berkontribusi terhadap 78% aktivitas picking. Pola ini menegaskan pentingnya penerapan klasifikasi produk untuk menentukan prioritas penempatan. Tata letak eksisting yang menggunakan sistem random storage menyebabkan berbagai permasalahan: jarak tempuh material handling yang berlebihan (1.450 meter/siklus), waktu picking yang tinggi (4,2 menit/line item), utilisasi ruang yang rendah (68%), dan tingkat kesalahan pengiriman yang tinggi (3,8%). Strategi optimalisasi tata letak yang direkomendasikan meliputi implementasi class-based storage dengan tiga zona berdasarkan klasifikasi fast-slow-non-moving, penempatan produk yang memiliki hubungan asosiatif secara berdekatan, pemisahan aliran inbound dan outbound, implementasi bertahap untuk meminimalkan gangguan operasional, serta penguatan sistem pendukung (WMS, peralatan material handling, pelibatan pekerja). Berdasarkan ekstrapolasi dari penelitian terdahulu, strategi ini berpotensi menurunkan jarak tempuh material handling hingga 40-50%, mengurangi waktu picking 30-35%, menurunkan biaya operasional material handling 25-30%, serta meningkatkan utilisasi ruang menjadi di atas 80%. Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa generalisasi (studi kasus tunggal), durasi pengumpulan data yang belum menangkap variasi musiman penuh, keterbatasan akses terhadap data keuangan rinci, serta tidak adanya implementasi aktual untuk mengukur efektivitas strategi secara langsung. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk melakukan studi komparatif lintas beberapa gudang distribusi ritel dengan

karakteristik berbeda, penelitian longitudinal yang menangkap variasi musiman, serta studi implementasi dengan pengukuran pre-test dan post-test yang ketat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhiari, P. (2025). *Usulan rancangan ulang tata letak gudang Frida Plastik* [Skripsi, Universitas Andalas]. <http://scholar.unand.ac.id/498814/>
- Aljohani, K. (2025). Improving warehouse operations efficiency in a retailer: A case study employing a systemic approach. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 51(1), 104–132. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2025.10045678>
- Andriyanto, A., & Rivan, X. F. (2024). Analisis perancangan tata letak gudang menggunakan metode class based storage di CV Permata Hitam Permai. *Jurnal Logistik Indonesia*, 14(2), 89–102. <https://doi.org/10.46369/logistik.v14i2.3971>
- Anggraeni, R. F. N. (2024). *Perancangan tata letak gudang material menggunakan kebijakan shared storage dan pendekatan discrete event simulation (Studi kasus: PT XYZ)* [Skripsi, Universitas Pertamina]. <https://library.universitaspertamina.ac.id/xmlui/handle/123456789/13157>
- Arifin, V. A. (2025). *Perancangan tata letak gudang menggunakan metode shared storage untuk meminimalisir kesalahan pengiriman barang di PT PBK* [Skripsi, Politeknik Negeri Jakarta]. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/31966/>
- Azfa, M. S. N., Hidayatuloh, S., & Qisthani, N. N. (2025). Perancangan tata letak gudang menggunakan metode shared storage dan time travel analysis studi kasus PT Pramudita Pupuk Nusantara. *E-Proceeding of Engineering*, 12(3), 2456–2468. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/27926>
- Fadillah, M. H., Paduloh, P., & Hamdani, H. (2025). Usulan perbaikan tata letak menggunakan metode shared storage di PT AST. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(1), 45–56. <https://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/PSFT/article/view/4178>
- Fadhillah, M. S., & Fasa, N. (2025). Usulan penempatan produk pada storage finish goods dengan metode dedicated storage di PT XYZ. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 15(1), 125–135. <https://doi.org/10.36040/industri.v15i1.12931>
- Febianto, D. (2024). *Perbaikan tata letak barang pada gudang perusahaan distributor perlengkapan anak dengan penerapan metode dedicated storage dan association rule mining* [Skripsi, Universitas Pertamina]. <https://library.universitaspertamina.ac.id/xmlui/handle/123456789/11253>
- Ihsandra, H. (2025). Analisis perbandingan metode dedicated storage dan class-based storage dalam penataan tata letak Gudang 5 dengan pendekatan key performance indicator (KPI). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 4(4), 1760–1769. <http://eprints.umg.ac.id/15674/>
- Latifah, N. (2025). *Perancangan tata letak gudang bahan baku berbasis fast, slow, non-moving analysis dan class based storage di PT XYZ* [Skripsi, Politeknik Negeri Jakarta]. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/31270/>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Rahayu, S. (2024). Optimalisasi tata letak gudang alat kesehatan dengan metode 5S di Rumah Sakit X. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 27(2), 67–78.
- Rahma Fariza, R., Febrianti, M. A., Qurtubi, Q., & Purnomo, H. (2024). A systematic review of planogram: Research gaps and opportunities. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 35(4), 1–11.
- Rizqillah, M. F., Valentino, F., & Wahyudi, R. (2024). Penerapan tata letak gudang PT MFR dengan metode ABC dan 5S. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 5(4), 504–512.

-
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Taylor, A. (2026). Amazon “Vulcan” FMCG warehouse: Design, technology, KPIs, and implementation guide. *Cleverence*. <https://www.cleverence.com/articles/business-blogs/amazon-vulcan-fmcg-warehouse-4827/>
- Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). Some social and psychological consequences of the longwall method of coal-getting. *Human Relations*, 4(1), 3–38. <https://doi.org/10.1177/001872675100400101>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage Publications.