

Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Logistik Terintegrasi Menggunakan *Systematic Layout Planning* pada KALOG Express Cirebon Prujakan

Redesign of the Layout of an Integrated Logistics Facility Using Systematic Layout Planning at KALOG Express Cirebon Prujakan

Roland Y. H. Silitonga*, Nathaniel Nicholas

Program Studi Manajemen Rantai Pasok, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung, Indonesia

*Penulis korespondensi: roland@ithb.ac.id

Abstrak

Perkembangan sektor logistik di Indonesia menuntut peningkatan efisiensi operasional, khususnya dalam pengelolaan tata letak fasilitas yang berperan penting dalam kelancaran aliran material. Namun, pada KALOG Express Cabang Cirebon Prujakan, kondisi tata letak existing menunjukkan belum adanya pemisahan zona yang jelas antara area inbound, transit, dan outbound sehingga menyebabkan pencampuran aktivitas, potensi kesalahan penanganan, serta hambatan aliran material. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas guna meningkatkan efisiensi operasional dan keteraturan aliran kerja. Metode yang digunakan adalah Systematic Layout Planning (SLP) melalui analisis hubungan aktivitas menggunakan Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD), analisis kebutuhan ruang, serta penyusunan alternatif tata letak. Evaluasi dilakukan menggunakan closeness rate dan Manhattan distance. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alternatif tata letak 2 merupakan solusi paling optimal karena mampu menciptakan pemisahan zona operasional dan pelayanan, memperlancar aliran material, serta meminimalkan crossing movement. Berdasarkan hasil evaluasi Manhattan distance, alternatif tata letak 2 menghasilkan total nilai pembobotan jarak sebesar 2.222, lebih rendah dibandingkan Alternatif 1 sebesar 2.405 sehingga menunjukkan konfigurasi aliran material yang lebih efisien. Selain itu, penerapan Visual Management turut meningkatkan kejelasan alur kerja dan mengurangi kesalahan operasional. Dengan demikian, tata letak usulan mampu meningkatkan efisiensi operasional dan menciptakan sistem logistik yang lebih terstruktur dan terintegrasi.

Kata kunci: efisiensi operasional, logistik, Systematic Layout Planning, tata letak fasilitas, visual management

Abstract

The rapid growth of the logistics sector in Indonesia requires improved operational efficiency, particularly in facility layout management, which plays a crucial role in ensuring smooth material flow. However, the existing layout at KALOG Express Cirebon Prujakan Branch lacks clear zoning separation between inbound, transit, and outbound areas, resulting in mixed activities, handling errors, and inefficient material flow. Therefore, this study aims to redesign the facility layout to enhance operational efficiency and workflow organization. The research applies the Systematic Layout Planning (SLP) method, including activity relationship analysis using Activity Relationship Chart (ARC) and Activity Relationship Diagram (ARD), space requirement analysis, and the development of alternative layouts. The evaluation is conducted using closeness rate and Manhattan distance. The results indicate that layout alternative 2 is the most optimal solution, as it provides clear separation between operational and service zones, improves material flow, and minimizes crossing movement. Based on the results of the Manhattan distance evaluation, layout alternative 2 yielded a total distance weight of 2.222, which is lower than alternative 1 value of 2.405, thus indicating a more efficient material flow configuration. Furthermore, the implementation of Visual Management enhances workflow clarity and reduces operational errors. Thus, the proposed layout improves operational efficiency and creates a more structured and integrated logistics system.

Keywords: facility layout, logistics, operational efficiency, Systematic Layout Planning, visual management

How to Cite:

Silitonga, R.Y.H. and Nicholas, N. (2026) 'Perancangan ulang tata letak fasilitas logistik terintegrasi menggunakan Systematic Layout Planning pada KALOG Express Cirebon Prujakan,' *Journal of Integrated System*, 9(1), pp. 89–105. Available at: <https://doi.org/10.28932/jis.v9i1.15669>.

1. Pendahuluan

Dinamika sektor logistik di Indonesia saat ini menunjukkan pertumbuhan yang pesat, didorong oleh intensitas aktivitas perdagangan serta kelancaran distribusi komoditas lintas sektor industri. Namun, persoalan efisiensi pada sistem logistik nasional masih menjadi hambatan utama yang menghambat daya saing. Dokumen Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia (2024) mengonfirmasi bahwa beban biaya logistik domestik masih berada pada angka 14–15% dari Produk Domestik Bruto (PDB), sebuah persentase yang terhitung tinggi apabila dibandingkan dengan negara-negara di kawasan Asia Tenggara lainnya yang berhasil menekan biaya pada level 7–9% (Tempo, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya perbaikan pada sistem logistik nasional, terutama yang berfokus pada aspek tata kelola fasilitas serta penataan zonasi area operasional kerja (Darmawan, Supriyati and Mukhlisin, 2025; Hirano, 1996).

Sektor transportasi berperan penting dalam mendukung distribusi barang dan pertumbuhan ekonomi. Dalam industri logistik, perusahaan penyedia jasa logistik dituntut untuk beradaptasi demi menghadirkan layanan yang efisien, tepat waktu, dan memiliki reliabilitas tinggi (Bartholdi and Hackman, 2019). Salah satu faktor internal yang mendukung tercapainya performa tersebut adalah tata letak fasilitas (Galsworth, 2017). Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Heizer, Render and Munson (2017) menegaskan bahwa perancangan tata letak fasilitas yang baik berkontribusi langsung dalam mempermudah pergerakan material, memangkas jarak perpindahan, serta mengoptimalkan pemanfaatan ruang kerja. Sebaliknya, kegagalan dalam menyusun formulasi perancangan tata letak menyebabkan berbagai inefisiensi seperti penumpukan muatan, hambatan arus material (*bottleneck*), dan penurunan produktivitas operasional (Liker, 2004).

Pada sistem distribusi logistik makro, moda transportasi berbasis rel memiliki keunggulan, berupa kapasitas angkut yang besar serta efisiensi biaya operasional yang lebih kompetitif dibanding moda darat lainnya (Dzikrillah, Indahwati and Azhmy, 2025). PT Kereta Api Logistik, selaku anak perusahaan dari PT Kereta Api Indonesia (Persero), menjalankan layanan logistik multimoda tersebut melalui fasilitas KALOG Express Cirebon Prujakan, yang mengelola aktivitas *inbound*, *transit* (penyimpanan temporer), dan *outbound* di dalam satu kesatuan area kerja (PUTERI, 2024). Namun, hasil observasi lapangan menunjukkan adanya permasalahan pada pemanfaatan ruang operasional di lokasi tersebut. Kondisi inefisiensi ditandai oleh pencampuran komoditas transit dengan muatan akhir, serta belum tersedia sistem pembagian zonasi yang terstruktur. Tumpang tindih aktivitas ini berisiko besar menyebabkan gangguan operasional dan menghambat aliran perpindahan barang (Gu, Goetschalckx and McGinnis, 2010).

Masalah operasional ini sejalan dengan konsep yang telah dijelaskan oleh (Muther, 1973) yang menyatakan bahwa kegagalan mengatur hubungan antar area kerja dalam perancangan tata letak berimplikasi pada membengkaknya pergerakan material yang tidak bernilai tambah (*waste of movement*) serta penurunan produktivitas. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pendekatan yang sistematis untuk meningkatkan alur kerja antar tahap, mengoptimalkan aliran material, dan memaksimalkan pemanfaatan ruang. Salah satu metode yang tepat untuk tujuan ini adalah *Systematic Layout Planning* (SLP).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Systematic Layout Planning* (SLP) telah banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi tata letak pada berbagai jenis fasilitas, namun pendekatan evaluasi maupun konteks penerapannya masih beragam. (Rahayu and Silitonga, 2024) penerapan SLP dalam perancangan tata letak gudang dengan mempertimbangkan jalur pengangkutan material, waktu pemuatan dan pembongkaran, serta pemanfaatan ruang sebagai kriteria penilaian utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi tata letak dapat meningkatkan efisiensi operasional melalui pemendekan jalur pengangkutan dan pemanfaatan ruang yang lebih optimal. Secara khusus, penelitian terdahulu telah banyak menguji keandalan *Systematic Layout Planning* pada berbagai ekosistem industri. Studi dari Rengganis and Mauidzoh (2021) menggabungkan metode SLP dengan prinsip 5S sehingga tidak hanya menghasilkan tata letak yang lebih efisien, tetapi juga meningkatkan keteraturan

area kerja dan menurunkan biaya *material handling*. Di sisi lain, Bisri and Cahyana (2023) lebih menitikberatkan penerapan SLP pada pengaturan hubungan kedekatan antar fasilitas produksi menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai dasar penyusunan tata letak baru. Pendekatan tersebut berhasil memperlancar aliran material melalui penempatan fasilitas yang lebih sesuai dengan kebutuhan proses produksi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Kautsar, Zaman and Wiati (2021) yang memanfaatkan kombinasi *Activity Relationship chart* dan *Activity Relationship Diagram* untuk memperbaiki hubungan antar area kerja sehingga hambatan pada jalur distribusi material dapat dikurangi.

Meskipun seluruh penelitian tersebut menunjukkan bahwa Systematic Layout Planning (SLP) efektif dalam meningkatkan efisiensi tata letak, perbedaan hasil yang diperoleh dipengaruhi oleh karakteristik objek penelitian, tujuan perbaikan, serta parameter evaluasi yang digunakan. (Rahayu and Silitonga, 2024) memfokuskan pada efisiensi pengangkutan material dan pemanfaatan ruang, sedangkan Rengganis and Maudzoh (2021) memasukkan aspek-aspek budaya kerja melalui penerapan 5S. Sebaliknya, Bisri and Cahyana (2023) serta Kautsar, Zaman and Wiati (2021) lebih berfokus pada analisis kedekatan antarproses kerja dengan menggunakan *Activity Relationship chart* dan *Activity Relationship Diagram* sebagai dasar perancangan tata letak. Perbedaan fokus tersebut menyebabkan indikator keberhasilan yang digunakan pada masing-masing penelitian tidak dapat dibandingkan secara langsung. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu dilakukan pada lingkungan produksi atau gudang konvensional dengan aliran material yang relatif lebih sederhana, sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan kompleksitas fasilitas logistik terintegrasi yang menangani aktivitas *inbound*, *transit*, dan *outbound* secara bersamaan.

Namun, sebagian besar studi tersebut dilakukan di lingkungan produksi atau pergudangan konvensional, yang ditandai dengan aliran material yang relatif sederhana. Hingga saat ini, hanya ada sedikit penelitian yang menerapkan *Systematic Layout Planning* di fasilitas logistik terintegrasi, yang mengelola aktivitas masuk, *transit*, dan keluar secara bersamaan dalam satu area operasional. Selain itu, evaluasi tata letak dalam studi-studi sebelumnya umumnya masih berfokus pada aspek kedekatan tata letak antar area atau efisiensi pengangkutan material, tanpa menggabungkannya dengan pengukuran *Closeness Rate* dan *Manhattan Distance* serta penerapan *Visual Management* untuk mendukung pengendalian operasional. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar pengembangan studi ini.

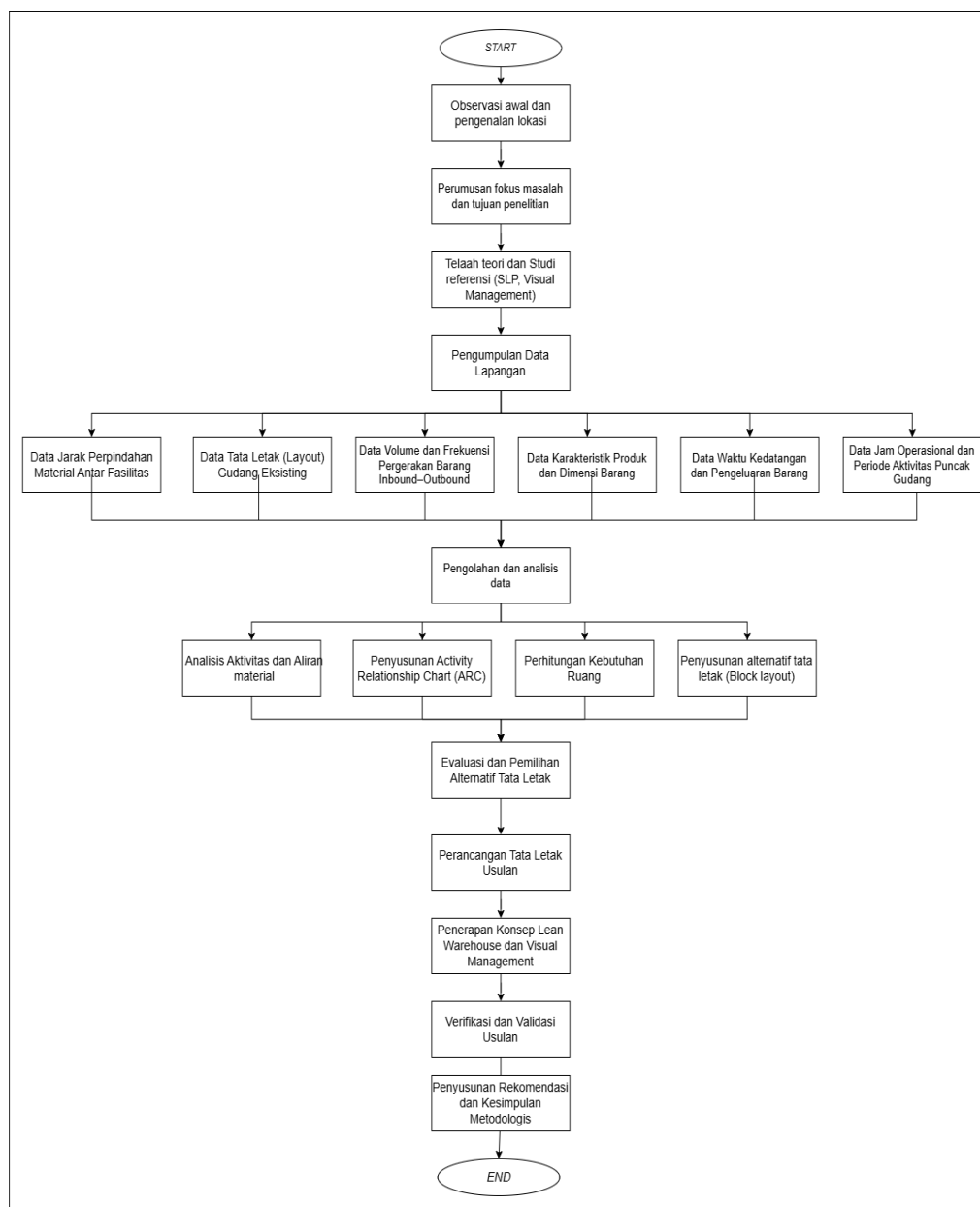
2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif aplikatif dengan kerangka pendekatan rekayasa sistem (*engineering design research*). Penelitian ini bertujuan menggambarkan kondisi *existing* sekaligus menghasilkan rancangan perbaikan tata letak (*layout*) yang dapat diterapkan di lapangan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk menganalisis tata letak. Parameter kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi tata ruang melalui perhitungan jarak perpindahan material, kebutuhan ruang, serta rasio utilitas area. Sementara itu, analisis kualitatif digunakan untuk mengevaluasi hubungan kedekatan antar-elemen operasional melalui instrumen *Activity Relationship Chart* (ARC).

Dalam studi ini, evaluasi terhadap variasi tata letak alternatif dilakukan berdasarkan *Closeness Rate* dan *Manhattan Distance*. *Closeness Rate* digunakan untuk menilai tingkat kesesuaian hubungan kedekatan antar bidang berdasarkan hasil *Activity Relationship Chart* (ARC) dengan tata letak bidang-bidang tersebut dalam setiap variasi tata letak alternatif. Penilaian dilakukan dengan memberikan bobot pada setiap hubungan kedekatan antar area, kemudian membandingkan tingkat kesesuaian tersebut dengan konfigurasi tata letak yang diusulkan. Semakin tinggi nilai *Closeness Rate*, semakin baik tata letak tersebut memenuhi persyaratan hubungan aktivitas operasional. Selain itu, *Manhattan Distance* digunakan untuk mengukur jarak total pengangkutan material antar area pada setiap alternatif tata letak. Perhitungan dilakukan dengan mengukur jarak perpindahan barang dari satu area ke area lainnya pada setiap alternatif tata letak. Semakin kecil total jarak perpindahan, semakin baik tata letak yang dihasilkan. Nilai total jarak tertimbang yang lebih rendah menunjukkan bahwa tata letak tersebut

memiliki aliran material yang lebih efisien, karena dapat meminimalkan rute pengangkutan antara berbagai aktivitas operasional.

Inti dari perancangan tata letak ini bersandar pada kerangka kerja *Systematic Layout Planning (SLP)* yang dikembangkan oleh (Muther, 1973), sebuah metode yang dinilai andal dalam menghubungkan hubungan aktivitas, sirkulasi material, dan ketersediaan dimensi ruang secara struktural. Sebagai pendukung analisis, konsep *Visual Management* diintegrasikan ke dalam model rancangan guna memperjelas pembagian zonasi area kerja sekaligus merapikan koridor pergerakan material secara visual. Unit analisis dalam penelitian dalam kajian ini adalah area operasional KALOG Express Cabang Cirebon Prujakan, dengan fokus pengamatan pada aktivitas operasional *inbound*, *sorting* (pemilahan), penyimpanan temporer (*transit*), hingga proses *outbound*. Sistematis pelaksanaan riset ini disusun secara bertahap merujuk pada tata alur yang tersaji dalam Gambar 1 Diagram Alir Penelitian, yang menjelaskan seluruh tahapan aktivitas mulai dari inisiasi observasi awal hingga perumusan rekomendasi final.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Berdasarkan Gambar 1 diagram alir penelitian fase paling awal dibuka dengan observasi lapangan secara langsung, identifikasi serta perumusan permasalahan tata letak, yang diimbangi oleh penelusuran studi literatur sebagai kerangka teoretis. Melangkah pada fase berikutnya, proses pengumpulan data dilakukan secara komprehensif, mencakup dokumentasi konfigurasi tata letak aktual, visualisasi aliran material, volume serta frekuensi pergerakan komoditas, hingga karakteristik sirkulasi operasional gudang. Data mentah yang telah dihimpun kemudian dianalisis menggunakan SLP melalui serangkaian tahapan terstruktur. Tahapan tersebut diawali dengan memetakan aktivitas operasional lewat pendekatan PQRST yang termuat pada Tabel 1 Analisis PQRST.

Tabel 1 menunjukkan bahwa analisis PQRST mengindikasikan bahwa proses operasional di cabang KALOG Express Cirebon Prujakan ditandai dengan volume perputaran barang yang tinggi dan beragamnya jenis barang yang ditangani, sehingga memerlukan tata letak ruang yang terstruktur. Selanjutnya, intensitas sirkulasi perpindahan barang dihitung menggunakan matriks *From-To Chart*, yang berjalan paralel dengan penyusunan derajat kedekatan kualitatif berbasis Tabel 2 Kode Penilaian ARC.

Berdasarkan Tabel 2, kode penilaian ARC digunakan untuk menentukan tingkat kedekatan yang diperlukan antarwilayah berdasarkan karakteristik kegiatan operasional yang berlangsung di sana. Semakin tinggi tingkat kedekatan yang diperlukan, semakin tinggi pula prioritas penempatan wilayah tersebut di zona yang berdekatan dalam tata letak yang diusulkan. Selain itu, analisis kebutuhan ruang juga dilakukan secara cermat demi menjamin sinkronisasi antara kapasitas tampung area fisik dengan tuntutan volume aktivitas operasional aktual. Melalui hasil analisis tersebut, tahapan dilanjutkan dengan perumusan beberapa alternatif *block layout*. Jajaran alternatif rancangan ini kemudian diuji melalui proses evaluasi komparatif guna menyeleksi konfigurasi tata letak terbaik yang menjanjikan efisiensi sirkulasi material tertinggi, fleksibilitas koordinasi, serta utilitas ruang yang paling optimal.

Tabel 1. Analisis PQRST

Elemen	PQRST	
	Deskripsi	Tujuan
<i>Product (P)</i>	Barang yang didistribusikan meliputi produk makanan dan minuman, alat kesehatan, barang konsumsi umum, hewan tertentu (sesuai ketentuan), serta kendaraan seperti sepeda motor melalui layanan logistik	Mengetahui karakteristik barang
<i>Quantity (Q)</i>	Volume barang dalam jumlah besar per hari	Mengetahui intensitas aktivitas
<i>Routing (R)</i>	<i>Inbound</i> → <i>Sorting</i> → <i>Storage</i> → <i>Outbound</i>	Mengetahui alur material
<i>Support (S)</i>	Area admin, supervisor, alat handling	Menentukan fasilitas pendukung
<i>Time (T)</i>	Aktivitas berlangsung setiap hari dengan jam operasional tertentu	Mengetahui pola waktu kerja

Tabel 2. Kode penilaian ARC

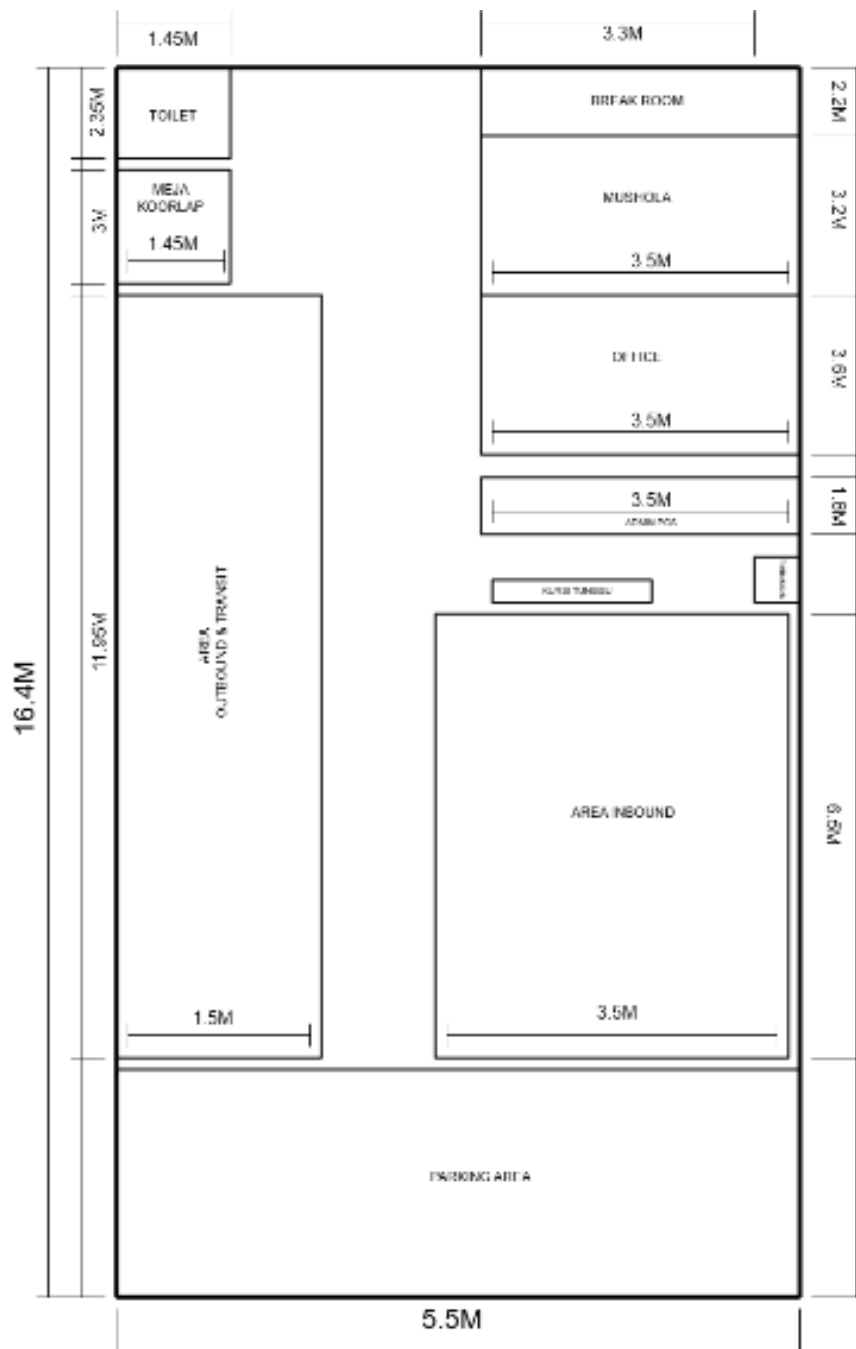
Kode	Arti	Contoh Alasan
A	<i>Absolutely necessary</i> (mutlak perlu)	Aliran material sangat tinggi; keterlambatan sedikit dapat langsung mempengaruhi proses berikutnya
E	<i>Especially important</i> (sangat penting)	Aliran material tinggi atau membutuhkan komunikasi yang intensif antar area
I	<i>Important</i> (penting)	Aliran material sedang atau memerlukan koordinasi rutin antar aktivitas
O	<i>Ordinary closeness</i> (biasa)	Kedekatan diinginkan namun tidak memberikan dampak signifikan terhadap operasional
U	<i>Unimportant</i> (tidak penting)	Tidak terdapat hubungan langsung; penempatan area bersifat fleksibel
X	<i>Undesirable</i> (tidak diinginkan berdekatan)	Dapat menimbulkan gangguan seperti konflik aliran, kebisingan, atau risiko operasional

Desain alternatif yang memenangkan proses seleksi selanjutnya dikembangkan menjadi tata letak usulan definitif dengan mempertimbangkan kendala operasional nyata di lapangan. Pada tahap akhir perancangan, prinsip *Visual Management* diterapkan untuk memperjelas batas-batas zonasi fungsional dan jalur evakuasi barang, sehingga tata letak baru menjadi lebih intuitif untuk dieksekusi. Sebelum diterapkan sebagai rekomendasi akhir demi memacu efisiensi fasilitas logistik, seluruh rancangan usulan ini melewati tahapan verifikasi dan validasi ketat bersama pemangku kebijakan operasional setempat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Data

Berikut ini merupakan gambar kondisi *Existing layout* area kerja yang digunakan sebagai acuan dalam menggambarkan pembagian area dan susunan ruang pada lingkungan operasional tersebut.



Gambar 2. Denah kondisi *existing* area kerja KAI Logistik Cirebon Prujakan

Berdasarkan Gambar 2, area *inbound* dan *outbound* masih berada dalam satu area tanpa pemisahan yang jelas, melainkan beroperasi dalam satu area operasional. Ketiadaan pembatasan fisik ini memicu terjadinya pencampuran arus antara komoditas yang baru masuk dengan muatan yang siap diberangkatkan. Dampak lanjutan dari tumpang tindih spasial ini meningkatkan resiko terjadinya kesalahan penanganan (*handling error*), hambatan waktu proses operasional (*delay*), serta memicu inefisiensi pada tata kelola sirkulasi pergerakan barang.

Pada satu sisi, lini *inbound* memegang peran penting sebagai pintu gerbang utama penerimaan seluruh logistik yang masuk ke KALOG Express Cabang Cirebon Prujakan sebuah fase yang mengelola aktivitas inspeksi fisik komoditas, validasi dokumen manifes, registrasi nomor resi, hingga pelacakan kota tujuan. Di sisi yang berlawanan, zona *outbound* digunakan untuk atas rangkaian proses penyiapan, pengelompokan, dan pemuatan barang menuju destinasi akhir. Kondisi tersebut menyebabkan aktivitas *inbound* dan *outbound* berlangsung pada area yang sama sehingga meningkatkan risiko kesalahan penanganan barang pada satu area operasional, sebuah kondisi yang secara sistematis memperbesar risiko bias penempatan barang sekaligus menurunkan produktivitas operasional fasilitas.

Identifikasi terhadap aktivitas operasional aktual di KALOG Express Cabang Cirebon Prujakan dilakukan melalui instrumen analisis PQRST (*Product, Quantity, Routing, Support, Time*) sebagai pijakan dasar sebelum dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas. Berdasarkan aspek *Product*, jenis barang yang ditangani cukup beragam yang ditangani tergolong tinggi, berkisar dari produk makanan dan minuman, perangkat alat kesehatan, barang konsumsi umum, gawai elektronik, dokumen rahasia, hingga kendaraan roda dua. Keragaman karakteristik fisik dan tingkat kerentanan (*fragility*) masing-masing jenis barang ini secara langsung menuntut diferensiasi pada perlakuan penanganan (*material handling*) serta metode penyimpanan. Dari dimensi *Quantity*, grafik volume pergerakan muatan baik pada koridor *inbound* maupun *outbound* memperlihatkan intensitas yang padat dan konstan setiap hari. Tingginya tonase dan kubikasi barang harian ini menempatkan area penyimpanan temporer (*transit*) pada posisi penting yang membutuhkan tata kelola kapasitas optimal demi mencegah terjadinya penumpukan logistik (*overcapacity*).

Sementara itu, pemetaan elemen *Routing* menunjukkan alur sirkulasi material yang dimulai dari titik *inbound*, berlanjut ke tahapan pemilahan (*sorting*), hingga bermuara pada area *transit* atau lini *outbound*. Alur pergerakan fisik ini secara prosedural terikat pada fase verifikasi dokumen oleh admin pos sebelum akhirnya dieksekusi secara manual oleh porter. Kelancaran sirkulasi tersebut disokong oleh komponen *Support* yang meliputi fasilitas pendukung penunjang aktivitas, seperti konter admin pos, ruang kantor (*office*), kesiapan porter, ketersediaan *hand pallet*, area bongkar-muat (*loading-unloading*), hingga fasilitas domestik berupa mushola dan toilet.

Terakhir, aspek *Time* menunjukkan pola aktivitas harian, di mana titik jenuh atau periode puncak (*peak season*) secara konsisten terjadi pada rentang pagi hingga siang hari. Pada jendela waktu tersebut, aktivitas pembongkaran kiriman masuk (*inbound*) dan penyiapan pemberangkatan (*outbound*) berlangsung secara simultan, sehingga memicu eskalasi kepadatan kerja pada rantai operasional.

Berdasarkan Tabel 3 *Reason of closeness* yang ditunjukkan pada tabel berfungsi sebagai dasar dalam menentukan prioritas kedekatan antar aktivitas operasional, di mana setiap kode mencerminkan faktor yang memengaruhi hubungan antar area, seperti intensitas aliran material, keterkaitan proses, kebutuhan koordinasi, serta aspek keamanan dan efisiensi kerja. Dalam konteks operasional KALOG Express Cabang Cirebon Prujakan, faktor yang paling dominan adalah frekuensi aliran barang dan keterkaitan proses operasional karena aktivitas *inbound*, *sorting*, *transit*, dan *outbound* memiliki alur yang saling terhubung secara langsung, ditambah dengan kebutuhan koordinasi antar petugas serta penggunaan fasilitas bersama yang turut memperkuat urgensi kedekatan antar area. Activity Relationship Chart (ARC) sebagai salah satu tahapan utama dalam metode *Systematic Layout Planning* (SLP) digunakan untuk menentukan tingkat kedekatan hubungan antar area kerja berdasarkan kebutuhan operasional, dengan mempertimbangkan tidak hanya perpindahan barang, tetapi juga kebutuhan komunikasi,

pengawasan, keselamatan kerja, dan kelancaran aliran material. Penyusunan ARC dalam penelitian ini didasarkan pada hasil observasi lapangan, analisis aliran material melalui *From-To Chart* (FTC), serta wawancara langsung dengan pengawas dan pelaksana operasional KALOG Express Cabang Cirebon Prujakan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai hubungan kerja antar area, frekuensi interaksi, proses koordinasi, dan kendala operasional yang terjadi.

Berdasarkan Tabel 4 hasil analisis *Activity Relationship Diagram* (ARD), area sorting memiliki peran sebagai pusat aktivitas karena memiliki hubungan kedekatan yang tinggi dengan area *inbound* dan *transit*. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyortiran merupakan tahapan utama dalam aliran material di KALOG Express Cirebon Prujakan. Hubungan antara area *inbound* dan sorting dikategorikan sebagai A (mutlak perlu dekat) karena merupakan proses yang berurutan secara langsung.

Sementara itu, hubungan antara area operasional dengan stasiun dikategorikan sebagai E (sangat penting), karena meskipun memiliki keterkaitan aliran material yang tinggi, lokasi stasiun tidak berada dalam satu area fasilitas dan memerlukan transportasi menggunakan kendaraan operasional. Selain itu, hubungan antara *inbound* dan *outbound* dikategorikan sebagai X (tidak diinginkan) karena berpotensi menimbulkan konflik aliran material apabila ditempatkan berdekatan. Area administrasi memiliki hubungan yang lebih rendah dibandingkan area operasional utama karena tidak terlibat secara langsung dalam aliran fisik barang, namun tetap mendukung aktivitas melalui fungsi pencatatan dan koordinasi.

Berdasarkan Tabel 5 matriks atau analisis *From-To Chart* (FTC), aliran dari *inbound* → *sorting* mencatatkan intensitas aliran material tertinggi dengan skor 157, disusul pergerakan dari *sorting* → *outbound* (149) dan *sorting* → *transit* (114). Dokumen administrasi juga menunjukkan hubungan yang kuat antara konter admin pos dengan lini *outbound* (143) dan *inbound* (126). Hasil ini menunjukkan bahwa *inbound*, *sorting*, *outbound*, dan admin pos sebagai prioritas utama dalam penyusunan kedekatan tata letak (*layout*).

Tabel 3. *Closeness rating* dan *reason of closeness*

Kode	<i>Reason of Closeness</i>	Penjelasan
1	Frekuensi atau Volume Aliran Barang	Aktivitas memiliki intensitas perpindahan barang yang tinggi, seperti antara <i>inbound</i> , <i>sorting</i> , dan <i>outbound</i>
2	Keterkaitan Proses Operasional	Aktivitas merupakan bagian dari alur proses yang berurutan, seperti <i>unloading</i> , <i>sorting</i> , <i>loading</i>
3	Penggunaan Fasilitas Bersama	Area menggunakan fasilitas atau peralatan yang sama, seperti area <i>loading</i> dan alat <i>handling</i>
4	Kebutuhan Koordinasi Operasional	Aktivitas memerlukan komunikasi intensif antar petugas, seperti antara koordinator lapangan dan porter
5	Kondisi Operasional Khusus	Aktivitas memiliki karakteristik khusus seperti barang <i>transit</i> atau distribusi lokal
6	Faktor Keamanan dan Risiko Operasional	Aktivitas perlu dipisahkan untuk menghindari risiko seperti tabrakan aliran barang
7	Kebutuhan Administrasi dan Sistem	Aktivitas berkaitan dengan input data, resi, dan validasi sistem oleh Admin POS
8	Efisiensi dan Kemudahan Kerja	Kedekatan diperlukan untuk meningkatkan kecepatan kerja dan mengurangi waktu <i>handling</i>

Tabel 4. Hasil analisis *Activity Relationship Diagram* (ARD)

No	Nama Fasilitas	A	E	I	O	U	X
1	<i>Inbound</i>	2	3,6	5	-	-	4
2	<i>Sorting</i>	1,3	4,6	5	-	-	-
3	<i>Transit</i>	2	1,4,6	5	-	-	-
4	<i>Outbound</i>	-	2,3,6	5	-	-	1
5	Admin POS	-	-	1,2,4	3	6	-
6	Stasiun	-	1,3,4,2	-	-	5	-

Tabel 5. Analisis *From-To Chart* (FTC)

From/To	<i>Inbound</i>	Sorting	<i>Transit</i>	<i>Outbound</i>	Admin Pos	Kantor
<i>Inbound</i>	-	157	0	0	126	68
Sorting	0	-	114	149	97	53
<i>Transit</i>	0	73	-	132	106	67
<i>Outbound</i>	0	89	0	-	143	58
Admin Pos	92	0	57	113	-	136
Kantor	53	0	24	59	98	-

Dari aspek kapasitas ruang, zona *outbound* membutuhkan alokasi area terbesar akibat tingginya densitas penyiapan barang dan kepadatan pergerakan manual porter. Area *inbound* dirancang untuk kelonggaran penampungan barang konsumen, sementara area *transit* dirancang lebih ringkas karena hanya berfungsi sebagai penyimpanan temporer. Konter admin pos dan kantor diposisikan sebagai penunjang struktural untuk efisiensi koordinasi dan kendali dokumen operasional.

Hasil analisis perhitungan kapasitas luas ruangan dan kebutuhan luas fasilitas ideal dapat dilihat pada Tabel 6. Pada kondisi *existing*, area *outbound* dan *transit* masih menggunakan satu ruang operasional sehingga pengukuran luas pada Tabel 6 disajikan dalam bentuk gabungan. Selanjutnya, pada tahap perancangan tata letak usulan, kedua area tersebut dipisahkan secara fungsional agar aliran material menjadi lebih teratur dan mengurangi potensi pencampuran aktivitas operasional. Perbandingan luas area antara tata ruang *existing* dengan kalkulasi kebutuhan ideal pada Tabel 7 mengonfirmasi bahwa mayoritas area telah mencukupi, meski beberapa titik penting menuntut restrukturisasi. Ruang *inbound* mengalami penyusutan luas dari 19,5 m² menjadi 18,6 m² yang berarti kapasitas aktualnya telah memadai namun membutuhkan penataan zonasi internal. Sebaliknya, klaster *outbound & transit* yang masih menyatu mengalami lonjakan kebutuhan luas permukaan dari 17,925 m² menjadi 21,51 m² sebuah indikator kuat adanya urgensi pemisahan sekat fungsional. Sementara itu, alokasi ruang untuk *office*, *mushola*, *break room*, dan toilet dipertahankan tetap karena telah mencapai kondisi ideal, sedangkan konter admin POS serta meja koordinator lapangan dinilai cukup memadai namun tetap disesuaikan untuk mendukung efisiensi ruang.

Tabel 6. Kapasitas luas *existing* dan kebutuhan luas ideal

No	Nama Fasilitas	Kapasitas Luas Area <i>Existing</i>			Kebutuhan Luas Area Ideal		
		Panjang	Lebar	PxL (m ²)	Panjang	Lebar	PxL (m ²)
1	Area <i>Inbound</i>	3	6.5	19.5	3	6.2	18.6
2	Area <i>Outbound & Transit</i>	11.95	1.5	17.925	11.95	1.8	21.51
3	<i>Office</i>	3.5	3.6	12.6	3.5	3.6	12.6
4	Admin POS	3.5	1.8	6.3	3.2	1.8	5.76
5	Meja Koordinator Lapangan	3	1.45	4.35	1.5	1.5	2.25
6	Mushola	3.5	3.2	11.2	3.5	3.2	11.2
7	Break Room	2.2	3.3	7.26	3.3	2.2	7.26
8	Toilet	1.45	2.35	3.4075	1.45	2.35	3.4075

Tabel 7. Evaluasi *existing* area dan kebutuhan ideal

No	Area Kerja	Evaluasi <i>Existing</i> Area dan Kebutuhan Ideal		
		Luas <i>Existing</i> (m ²)	Luas Ideal (m ²)	Keterangan
1	Area <i>Inbound</i>	19.5	18.6	Cukup, Namun perlu optimalisasi penataan
2	Area <i>Outbound & Transit</i>	17.925	21.51	Perlu penyesuaian dan pemisahan zona
3	<i>Office</i>	12.6	12.6	Sudah sesuai
4	Admin POS	6.3	5.76	Sudah sesuai
5	Meja Koordinator Lapangan	4.35	2.25	Cukup, perlu efisiensi ruang
6	Mushola	11.2	11.2	Cukup sesuai
7	<i>Break Room</i>	7.26	7.26	Sudah sesuai
8	Toilet	3.4075	3.4075	Sudah sesuai

Dalam merancang tata letak usulan, formulasi perancangan terikat pada batasan struktural (*structural constraints*) di mana posisi *office*, mushola, dan toilet ditetapkan permanen karena fungsinya sebagai fasilitas utama bangunan yang tidak memungkinkan untuk dipindahkan. Fokus modifikasi spasial kemudian dialihkan pada penataan area *inbound*, *outbound*, dan *transit* yang masih bersifat fleksibel. Perancangan tata letak dilakukan berdasarkan hasil analisis *Systematic Layout Planning* (SLP) yang mempertimbangkan hubungan kedekatan aktivitas, kebutuhan ruang, serta pola aliran material. Selain itu, prinsip *lean warehouse* turut digunakan untuk mengurangi pemborosan operasional yang ditemukan pada kondisi *existing*, seperti *crossing movement*, perpindahan barang yang tidak efisien, dan potensi pencampuran barang antar area operasional. Dari ketiga area tersebut, pemisahan fisik antara zona *transit* dan jalur *outbound* menjadi intervensi paling penting untuk mengeliminasi risiko bias penempatan komoditas sekaligus menertibkan arus sirkulasi barang.

Tata letak usulan dirancang berdasarkan hubungan kedekatan aktivitas, kebutuhan ruang, dan aliran material, kebutuhan ruang, dan kelancaran sirkulasi material. Dalam perancangan ini, area *transit* ditempatkan sebagai poros operasional tengah yang diapit oleh lini *inbound* sebagai gerbang masuk dan sektor *outbound* sebagai gerbang keluar, membentuk sirkulasi linier *inbound* → *transit* → *outbound*. Untuk mendukung kelancaran pelayanan konsumen, konter admin POS diletakkan rapat ke area *inbound*, sedangkan meja koordinator diposisikan pada sudut pandang strategis demi memaksimalkan fungsi pengawasan visual (*visual oversight*).

Sebagai pendukung hasil perancangan SLP, elemen visual management diintegrasikan melalui penerapan *color coding* pada setiap zona, pemberian label area kerja, penandaan arah aliran material, serta penggunaan *floor marking* untuk memperjelas batas antar area operasional. Terakhir, fasilitas pendukung sengaja disingkirkan dari jalur utama (*main track*) guna menjamin koridor perpindahan material bebas dari hambatan fisik, sehingga menghasilkan tata letak yang efisien, runut, dan aplikatif.

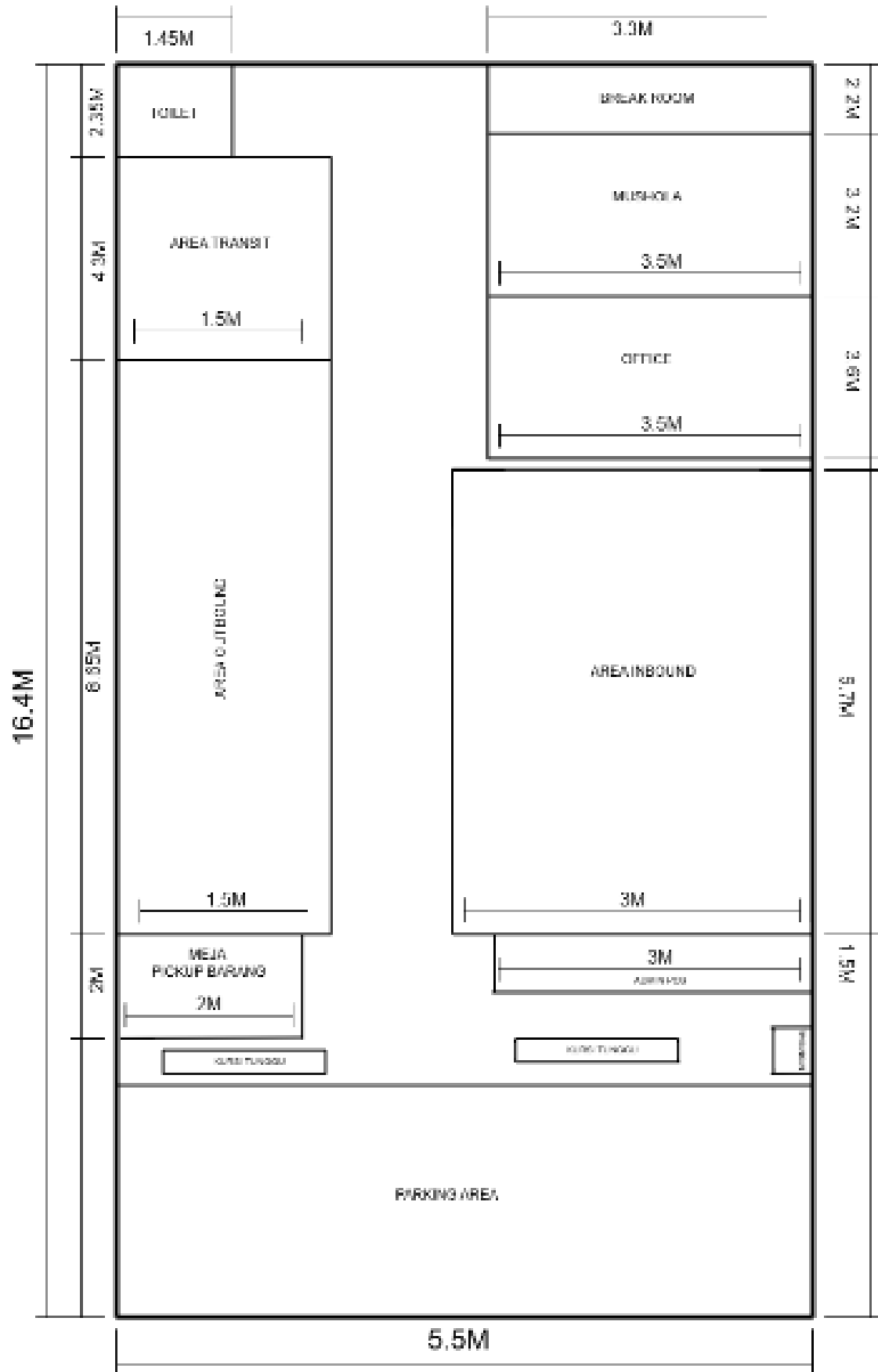
3.2 Perancangan Tata Letak Fasilitas

Perancangan tata letak fasilitas pada KALOG Express Cabang Cirebon Prujakan dilakukan berdasarkan hasil analisis hubungan kedekatan aktivitas (*Activity Relationship Chart*), kebutuhan ruang, serta pola aliran material. Tujuan utama dari perancangan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi operasional melalui pengurangan *crossing movement*, meminimalkan pencampuran barang, serta memperjelas aliran distribusi dari proses *inbound* hingga *outbound*. Selain itu, perancangan juga mempertimbangkan kondisi *existing* fasilitas tanpa melakukan perluasan area, sehingga solusi yang dihasilkan bersifat realistis dan dapat diimplementasikan secara langsung.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, disusun dua alternatif rancangan tata letak. Alternatif pertama berfokus pada pemisahan fungsi area operasional, khususnya antara area *outbound* dan *transit*, serta penambahan area *pick-up* barang untuk memisahkan aktivitas pelayanan dan distribusi. Alternatif ini mampu mengurangi pencampuran barang dan memperjelas aliran operasional, namun belum sepenuhnya menghilangkan interaksi antara aktivitas pelayanan *customer* dan operasional internal.

Sementara itu, alternatif kedua dikembangkan dengan pendekatan yang lebih sistematis melalui pemisahan zona pelayanan dan zona operasional secara tegas. Area pelayanan seperti Admin POS dan meja *pick-up* ditempatkan di bagian depan agar mudah diakses oleh *customer* tanpa harus memasuki area operasional. Sebaliknya, area operasional seperti *inbound*, *transit*, dan *outbound* ditempatkan pada zona belakang. Penataan ini menghasilkan aliran material yang lebih terstruktur, mengurangi potensi gangguan operasional, serta meningkatkan keteraturan aktivitas kerja secara keseluruhan.

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa area *inbound*, *transit*, dan *outbound* tersusun mengikuti aliran material yang sistematis, sementara area pelayanan ditempatkan terpisah di bagian depan. Penataan ini mampu mengurangi perpotongan aliran (*crossing flow*) serta meningkatkan efisiensi perpindahan barang.

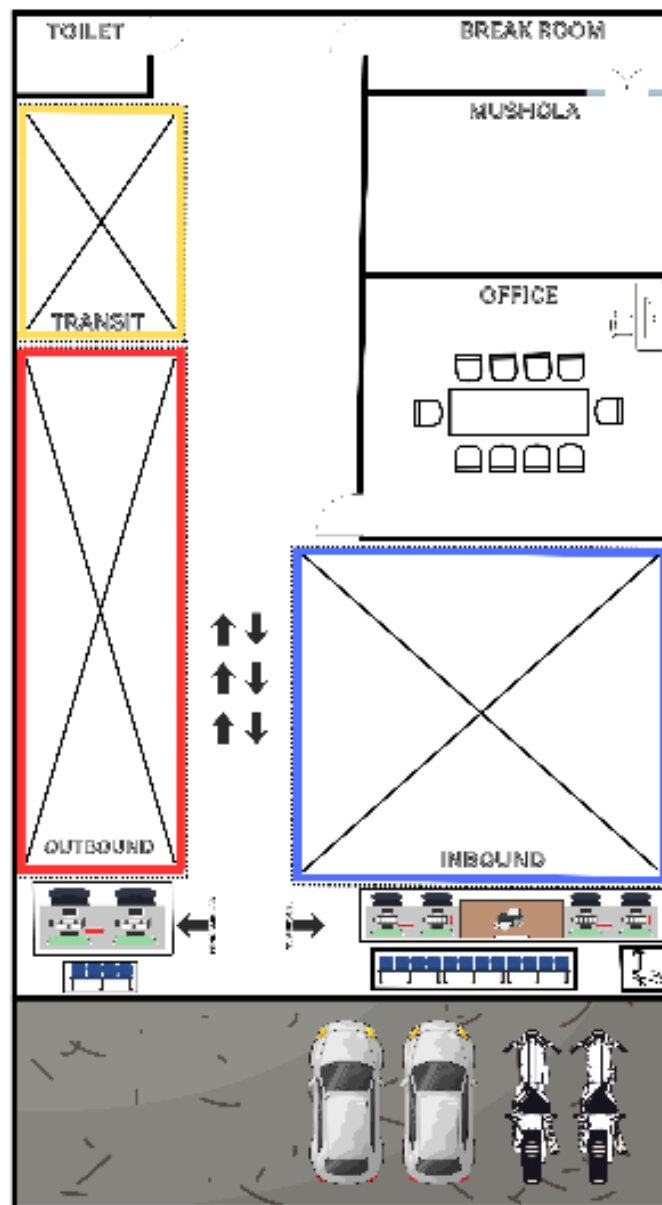


Gambar 3. *Layout* Alternatif 2

3.3 Penerapan Visual Management

Untuk mendukung efektivitas tata letak yang telah dirancang, diterapkan konsep *Visual Management* sebagai alat bantu pengendalian operasional. Penerapan ini bertujuan untuk memperjelas aliran material, meningkatkan keteraturan area kerja, serta meminimalkan kesalahan dalam proses operasional. Implementasi *Visual Management* dilakukan melalui beberapa elemen utama, yaitu pemberian warna zona (*color coding*), penandaan arah aliran (*flow direction marking*), pelabelan area (*labeling*), serta penggunaan garis pembatas (*floor marking*). Area *inbound*, *outbound*, dan *transit* diberikan penanda warna yang berbeda untuk memudahkan identifikasi, sementara arah aliran material ditunjukkan melalui panah pada lantai agar pergerakan barang menjadi lebih terarah. Selain itu, pemisahan jalur antara customer dan operasional juga diterapkan untuk menghindari gangguan terhadap aktivitas distribusi.

Berdasarkan Gambar 4, penerapan *Visual Management* mampu memperjelas batas antar area kerja, mengurangi potensi kesalahan penempatan barang, serta meningkatkan efisiensi koordinasi antar pekerja. Selain itu, pemisahan zona pelayanan dan operasional juga meningkatkan kenyamanan customer dalam melakukan transaksi.



Gambar 4. Layout Alternatif 2 dengan *Visual Management*

Berdasarkan pada Tabel 8, penerapan *Visual Management* dimaksudkan untuk mendukung efektivitas tata letak yang diusulkan, yang disusun dengan menggunakan metode *systematic layout planning* (SLP). Penerapannya dilakukan melalui penggunaan kode warna, marka lantai, tanda arah aliran, dan penanda area, guna memperjelas fungsi masing-masing area operasional serta mengarahkan aliran material secara lebih sistematis. Selain itu, pemisahan jalur pelanggan dan area operasional bertujuan untuk mengurangi potensi gangguan pada aktivitas distribusi. Elemen-elemen visual ini diharapkan dapat membuat alur kerja menjadi lebih teratur, memudahkan identifikasi area kerja, serta mengurangi risiko penempatan dan pemindahan barang yang salah.

Tabel 8. Rancangan elemen *Visual Management*

Elemen Visual	Fungsi	Implementasi
<i>Color Coding</i>	Membedakan fungsi setiap area	<i>Inbound</i> (biru), <i>Transit</i> (kuning), <i>Outbound</i> (merah)
<i>Floor Marking</i>	Menandai batas area kerja	Garis pembatas pada setiap zona operasional
<i>Flow Direction Marking</i>	Menunjukkan arah perpindahan barang	Panah arah aliran <i>inbound</i> → <i>transit</i> → <i>outbound</i>
<i>Area Labeling</i>	Memudahkan identifikasi area	Papan atau label pada setiap zona
Pemisahan Jalur Operasional dan <i>Customer</i>	Mengurangi gangguan aktivitas	Jalur <i>customer</i> dipisahkan dari area operasional

3.4 Perbandingan Alternatif Tata Letak Usulan Perancangan

Perbandingan alternatif tata letak usulan dilakukan untuk menilai kinerja masing-masing alternatif. Kriteria yang digunakan meliputi kelancaran aliran material, tingkat pencampuran barang, kemudahan pelayanan *customer*, kejelasan zonasi, efisiensi ruang, serta potensi gangguan operasional. Tabel 9 berikut menunjukkan perbandingan antara Alternatif 1 dan Alternatif 2. Berdasarkan Tabel 9, kedua alternatif menunjukkan peningkatan dibandingkan kondisi *existing*. Alternatif 1 memberikan perbaikan yang cukup baik melalui pemisahan area *outbound* dan *transit* serta penambahan area *pick-up* barang. Namun demikian, Alternatif 2 menunjukkan keunggulan yang lebih menyeluruh dalam aspek penataan tata letak. Pemisahan zona antara area pelayanan di bagian depan dan area operasional di bagian belakang mampu menciptakan alur kerja yang lebih terstruktur serta mengurangi potensi perpotongan aktivitas antara *customer* dan operasional. Selain itu, penyesuaian luas area *inbound* dan *outbound* juga memberikan dukungan terhadap aktivitas dengan intensitas tinggi sehingga proses operasional dapat berjalan lebih optimal.

Hasil perbandingan dalam Tabel 9 memberikan gambaran kualitatif mengenai keunggulan masing-masing alternatif tata letak dalam hal aspek operasional seperti aliran material, kejelasan pembagian zona, dan potensi gangguan operasional. Selanjutnya, hasil-hasil ini divalidasi melalui evaluasi kuantitatif dengan menggunakan *Closeness Rate* dan *Manhattan Distance*, untuk memastikan bahwa alternatif yang dipilih tidak hanya lebih baik dari segi operasional, tetapi juga lebih efisien berdasarkan hasil perhitungan.

Tabel 9. Perbandingan alternatif tata letak usulan perancangan

No	Kriteria	Alternatif 1	Alternatif 2
1	Aliran material	Lebih terarah dengan pemisahan <i>outbound</i> dan <i>transit</i>	Lebih terstruktur dan sistematis tanpa crossing
2	Pencampuran barang	Relatif berkurang, namun masih berada dalam satu area operasional	Lebih terkontrol karena pemisahan zona yang jelas
3	Pelayanan <i>customer</i>	Lebih baik dengan adanya <i>pick-up</i> terpisah	Lebih optimal karena area pelayanan terpusat di depan
4	Zonasi area	Mulai terbentuk, namun belum sepenuhnya terpisah	Jelas antara zona operasional dan pelayanan
5	Efisiensi ruang	Cukup optimal dengan perubahan terbatas	Lebih optimal dengan penyesuaian luas area
6	Potensi gangguan operasional	Masih terdapat potensi interaksi antara <i>customer</i> dan operasional	Lebih terkendali karena pemisahan zona yang tegas

3.5 Evaluasi Tata Letak

Evaluasi menggunakan *closeness rate* dilakukan untuk mengukur tingkat kesesuaian penempatan area berdasarkan hubungan aktivitas operasional. Hasil analisis menunjukkan bahwa area *inbound*, *sorting*, *transit*, dan *outbound* memiliki tingkat hubungan yang tinggi sehingga perlu ditempatkan berdekatan. Selain itu, area Admin POS juga memiliki hubungan yang kuat dengan *inbound* dan *outbound* karena berkaitan langsung dengan aktivitas administrasi penerimaan dan pengiriman barang.

Berdasarkan hasil tersebut, alternatif kedua menunjukkan tingkat kesesuaian yang lebih baik karena mampu mempertahankan kedekatan antar area operasional utama serta memisahkan area yang tidak memiliki hubungan langsung dengan aliran material. Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa hubungan antar area operasional utama memiliki tingkat kedekatan yang cukup tinggi, khususnya pada area *inbound*, *sorting*, *transit*, dan *outbound*. Hal ini menunjukkan bahwa area-area tersebut memiliki keterkaitan langsung dalam aliran material sehingga perlu ditempatkan dalam jarak yang berdekatan untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Pada Alternatif 1, nilai *Manhattan Distance* mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa jarak perpindahan antar area menjadi lebih besar akibat pemisahan area yang belum sepenuhnya optimal, sehingga beberapa hubungan aktivitas menjadi lebih berjauhan meskipun telah dilakukan pemisahan fungsi pelayanan. Sementara itu, Alternatif 2 menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan Alternatif 1 serta mampu memberikan perbaikan dari sisi penataan zona operasional. Penempatan area *transit* pada bagian belakang serta pemisahan area pelayanan di bagian depan menghasilkan alur kerja yang lebih terstruktur dan meminimalkan gangguan antara aktivitas operasional dan *customer*. Dengan demikian, pemilihan tata letak tidak hanya didasarkan pada nilai jarak terkecil, tetapi juga pada kemampuan tata letak dalam mendukung efisiensi operasional secara menyeluruh.

Tabel 10. Tabel *closeness rate*

Area	<i>Inbound</i>	<i>Sorting</i>	<i>Transit</i>	<i>Outbound</i>	Admin Pos	Kantor
<i>Inbound</i>	-	50	10	10	40	30
<i>Sorting</i>	50	-	40	50	30	20
<i>Transit</i>	10	40	-	40	40	20
<i>Outbound</i>	10	50	40	-	50	30
Admin Pos	40	30	40	50	-	40
Kantor	30	20	20	30	40	-

Tabel 11. Hasil perhitungan pembobotan jarak pada *layout* Alternatif 1

Alt 1 SCORE						
Area	<i>Inbound</i>	<i>Sorting</i>	<i>Transit</i>	<i>Outbound</i>	Admin Pos	Kantor
<i>Inbound</i>	-	325	50	65	120	165
<i>Sorting</i>	325	-	220	0	135	100
<i>Transit</i>	50	220	-	220	320	210
<i>Outbound</i>	65	0	220	-	225	150
Admin Pos	120	135	320	225	-	100
Kantor	165	100	210	150	100	-

Tabel 12. Hasil perhitungan pembobotan jarak pada *layout* Alternatif 2

Alt 2 SCORE						
Area	<i>Inbound</i>	<i>Sorting</i>	<i>Transit</i>	<i>Outbound</i>	Admin Pos	Kantor
<i>Inbound</i>	-	260	102	52	92	156
<i>Sorting</i>	260	-	200	0	105	120
<i>Transit</i>	102	200	-	200	340	100
<i>Outbound</i>	52	0	200	-	175	180
Admin Pos	92	105	340	175	-	140
Kantor	156	120	100	180	140	-

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tata letak Alternatif 2 memungkinkan konfigurasi ruang yang lebih efisien dibandingkan Alternatif 1, yang tercermin dari nilai bobot jarak yang lebih rendah serta alur material yang lebih terstruktur. Peningkatan ini dicapai melalui pemisahan yang lebih jelas antara area operasional dan area layanan, penempatan area transit di lokasi yang lebih sesuai, serta desain alur material yang lebih linier. Hasil ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Rahayu and Silitonga (2024), yang menyatakan bahwa perbaikan tata letak dengan mempertimbangkan jalur transportasi, waktu pemindahan, dan pemanfaatan ruang dapat meningkatkan efisiensi operasional serta menghasilkan pembagian ruang yang lebih terorganisir. Dalam studi ini, pengurangan jalur transportasi tidak hanya berdampak pada efisiensi pergerakan barang, tetapi juga membantu mengurangi potensi penundaan proses akibat tumpang tindih aktivitas operasional.

Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Bisri and Cahyana (2023), yang menunjukkan bahwa metode *Systematic Layout Planning* (SLP) efektif dalam mengoptimalkan koneksi antar fasilitas, sehingga aliran material menjadi lebih lancar. Kesamaan ini terlihat dalam proses perencanaan, di mana dalam kedua kasus tersebut kedekatan antaraktivitas menjadi dasar dalam merancang tata letak. Namun, penelitian ini menawarkan konteks yang berbeda karena diterapkan pada fasilitas logistik terintegrasi yang menangani aktivitas masuk, transit, dan keluar secara bersamaan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat keefektifan metode SLP dalam meningkatkan efisiensi tata letak, tetapi juga menunjukkan bahwa pendekatan ini relevan bagi pusat logistik yang aliran materialnya lebih kompleks dibandingkan dengan fasilitas yang hanya memiliki satu fungsi operasional. Oleh karena itu, Alternatif 2 dipilih sebagai tata letak yang paling optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Alternatif 2 mampu menurunkan total pembobotan jarak dari 2.405 menjadi 2.222, atau sekitar 7,6%, yang menunjukkan adanya peningkatan efisiensi aliran material dibandingkan Alternatif 1. Hasil ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh (Rahayu and Silitonga, 2024), yang menemukan bahwa melalui optimalisasi tata letak gudang, jarak transportasi total dan waktu penanganan dapat dikurangi masing-masing sebesar 2,35%, serta dengan studi yang dilakukan oleh Bisri and Cahyana (2023), yang berhasil meningkatkan efisiensi tata letak sebesar 34% melalui kombinasi metode *Systematic Layout Planning* dan *Blocplan*. Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan Kautsar, Zaman and Wiati (2021), yang menunjukkan bahwa penerapan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* dapat meningkatkan kedekatan tata letak antar area, sehingga aliran material menjadi lebih lancar. Dalam konteks ini, Rengganis and Maudzoh (2021) menunjukkan bahwa penerapan *Systematic Layout Planning* yang dikombinasikan dengan metode 5S dapat menurunkan biaya penanganan material sekitar 5,5% melalui penataan ulang fasilitas produksi. Namun demikian, hasil penelitian ini tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan penelitian-penelitian yang disebutkan di atas, karena dilakukan dalam konteks yang berbeda. Penelitian ini dilakukan di fasilitas logistik terintegrasi yang menangani aktivitas masuk, transit, dan keluar dalam ruang yang relatif terbatas serta dilengkapi dengan beberapa fasilitas tetap yang tidak dapat dipindahkan, sedangkan penelitian sebelumnya umumnya dilakukan di lingkungan produksi atau gudang dengan karakteristik proses yang berbeda dan fleksibilitas tata ruang yang berbeda pula. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi sebesar 7,6% yang dicapai dalam studi ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Systematic Layout Planning* tetap efektif dalam meningkatkan kinerja tata letak, bahkan pada fasilitas dengan ruang yang terbatas dan karakteristik operasional yang berbeda-beda.

4. Simpulan

Permasalahan utama pada tata letak eksisting disebabkan oleh belum adanya batas zonasi yang tegas memisahkan koridor *inbound*, *transit*, dan *outbound*, yang menyebabkan terjadinya tumpang tindih aktivitas serta perlambatan aliran perpindahan barang. Mengatasi problem tersebut, metodologi *Systematic Layout Planning* (SLP) digunakan melalui analisis hubungan kedekatan berbasis *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD), kalkulasi kapasitas ruang, hingga perumusan beberapa alternatif maket tata letak. Hasil pengujian komparatif menetapkan bahwa alternatif tata letak 2 tampil sebagai alternatif terbaik karena mampu mengurangi jarak perpindahan fisik serta meningkatkan kelancaran arus operasional. Perbaikan tata letak yang dihadirkan mencakup

pemisahan area antara zona operasional dan lini pelayanan, penggeseran posisi area *transit* ke sektor belakang, serta pengaturan alur sirkulasi material yang linier demi meminimalkan aliran berpotongan (*crossing flow*). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dan Silitonga (2024), yang menunjukkan bahwa perbaikan tata letak melalui penetapan jalur transportasi dan pemanfaatan ruang yang optimal dapat meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung temuan Bisri dan Cahyana (2023), yang menyatakan bahwa penerapan metode SLP dapat mengoptimalkan koneksi antarperalatan, sehingga aliran material menjadi lebih lancar dan terstruktur. Efektivitas tata letak usulan ini juga didukung oleh penerapan konsep *Visual Management* melalui penandaan batas-batas zona, penandaan arah sirkulasi, dan display informasi visual yang terbukti efektif meningkatkan kejelasan alur kerja, menekan angka kekeliruan penanganan (*handling error*), serta menciptakan sistem operasional yang teratur dan mudah dikendalikan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, direkomendasikan untuk menerapkan tata letak usulan Alternatif 2 secara bertahap (*phasing*) dengan mempertimbangkan kondisi operasional harian serta kesiapan sumber daya internal, yang disempurnakan lewat penerapan elemen *Visual Management* secara konsisten sesuai formulasi perancangan. Selain itu, evaluasi dan monitoring berkala wajib dilakukan sebagai pengendalian guna menjamin penyesuaian tata ruang terhadap fluktuasi volume distribusi dan dinamika kebutuhan logistik di masa depan. Bagi pengembangan penelitian berikutnya, pengembangan metode sangat disarankan melalui pemanfaatan metode yang lebih detail seperti simulasi dinamika sirkulasi material (*discrete-event simulation*) atau aplikasi perangkat lunak desain tata letak mutakhir untuk mengoptimalkan akurasi estimasi ruang. Penggunaan data operasional yang bersifat detail dan waktu-nyata (*real-time data*) juga menjadi poin penekanan utama agar evaluasi tata letak dapat dianalisis secara lebih mendalam, representatif, dan komprehensif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Perancangan tata letak dilakukan pada satu objek penelitian, yaitu KALOG Express Cabang Cirebon Prujakan, sehingga hasil yang diperoleh disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan operasional pada lokasi tersebut. Selain itu, evaluasi tata letak dilakukan berdasarkan kondisi operasional saat penelitian berlangsung sehingga belum mempertimbangkan perubahan aktivitas distribusi yang dapat terjadi pada periode operasional yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menerapkan metode yang sama pada fasilitas logistik lain atau menggunakan pendekatan simulasi untuk memperoleh hasil evaluasi yang lebih menyeluruh. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan penerapan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) pada fasilitas logistik terintegrasi yang menangani aktivitas *inbound*, *transit*, dan *outbound* dalam satu area operasional. Selain menghasilkan rancangan tata letak yang lebih efisien, penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggabungan analisis *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), *Closeness Rate*, *Manhattan Distance*, dan *Visual Management* dapat digunakan sebagai pendekatan yang saling melengkapi dalam mendukung perancangan tata letak fasilitas logistik.

Daftar Pustaka

- Bartholdi, J.J. and Hackman, S.T. (2019) *Warehouse & distribution science*. Available at: www.warehouse-science.com.
- Bisri, M.H. and Cahyana, A.S. (2023) 'Production facility layout redesign using systematic layout planning and Blocplan methods', *Procedia of Engineering and Life Science*, 3. Available at: <https://doi.org/10.21070/pels.v3i0.1349>.
- Darmawan, R., Supriyati, S. and Mukhlisin, M. (2025) 'Perancangan ulang tata letak fasilitas menggunakan activity relationship chart (ARC) di PT Pos Indonesia (studi kasus: kantor cabang pembantu (KCP) Pangkalan 41362)', *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(2), pp.2059–2066. Available at: <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i2.44619>.
- Dzibrillah, A.Z., Indahwati, R. and Azhmy, M.F. (2025) 'Analisis perencanaan tata letak stok gudang menggunakan metode kubikasi dan stapel di PT Permata Arga Wisesa', *Ekoma: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, 5(1), pp.861–873. Available at: <https://doi.org/10.56799/ekoma.v5i1.12950>.

- Galsworth, G.D. (2017) *Visual workplace*. CRC Press. Available at: <https://doi.org/10.1201/9781315204949>.
- Gu, J., Goetschalckx, M. and McGinnis, L.F. (2010) 'Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review', *European Journal of Operational Research*, 203(3), pp.539–549. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.07.031>.
- Heizer, J., Render, B. and Munson, C. (2017) *Operations management: Sustainability and supply chain management* (14th edn). Pearson. Available at: <https://support.pearson.com/getsupport>.
- Hirano, H. (1996) *5S for operators*. Productivity Press. Available at: <https://doi.org/10.4324/9780367807726>.
- Kautsar, F., Zaman, M.Z. and Wiati, N.M. (2021) 'Analisis dan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan metode systematic layout planning', *Journal of Industrial View*, 3(2), pp.55–63. Available at: <https://doi.org/10.26905/jiv.v3i2.6678>.
- Liker, J. (2004) 'The 14 principles of the Toyota way: An executive summary of the culture behind TPS', *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacture*, pp.35–41.
- Muther, R. (1973) *Systematic layout planning*. Cahners Books. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=FPtTAAAAMAAJ>.
- Puteri, T.D. (2024) 'Kualitas pelayanan kereta api logistik', *JISP (Jurnal Inovasi Sektor Publik)*, 1(1), pp.228–247. Available at: <https://doi.org/10.38156/jisp.v1i1.259>.
- Rahayu, E.A. and Silitonga, R.Y.H. (2024) 'Perbaikan tata letak gudang PT PYT dengan memperhatikan jarak, waktu handling, dan utilitas ruang penyimpanan', *Journal of Integrated System*, 7(1), pp.31–51. Available at: <https://doi.org/10.28932/jis.v7i1.8678>.
- Rengganis, E. and Maudzoh, U. (2021) 'Re-layout penempatan fasilitas produksi dengan menggunakan metode systematic layout planning dan metode 5S guna meminimalkan biaya material handling', *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), pp.31–40. Available at: <https://doi.org/10.37631/jri.v3i1.289>.
- Tempo (2024) 'Biaya logistik 14 persen PDB, pemerintah turunkan bertahap'. Available at: <https://www.tempo.co/ekonomi/biaya-logistik-14-persen-pdb-pemerintah-turunkan-bertahap-2129031>.