

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EFISIENSI LAYOUT PRODUCTION FACILITY PERUSAHAAN EKSPEDISI BARANG BERAT DI BITUNG*FACTORS THAT INFLUENCE THE EFFICIENCY OF PRODUCTION FACILITY LAYOUT OF HEAVY GOODS SHIPPING COMPANIES IN BITUNG*

Oleh:

Rudy Steven Wenas¹**Balghis Ramadhani Ifran²****Yulinar³****Grilevin Lahu⁴****Rafael Wowor⁵**^{1,2,3,4,5}Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Sam Ratulangi Manado

Email:

[¹rudywenas@unsrat.ac.id](mailto:rudywenas@unsrat.ac.id)[²balghisifran062@student.unsrat.ac.id](mailto:balghisifran062@student.unsrat.ac.id)[³yulinar062@student.unsrat.ac.id](mailto:yulinar062@student.unsrat.ac.id)[⁴grilevinlahu062@student.unsrat.ac.id](mailto:grilevinlahu062@student.unsrat.ac.id)[⁵rafaelwowor062@student.unsrat.ac.id](mailto:5rafaelwowor062@student.unsrat.ac.id)

Abstrak: Perusahaan ekspedisi berperan penting dalam mengelola pengiriman barang dari satu lokasi ke lokasi lain. Efisiensi tata letak (layout) fasilitas produksi menjadi aspek kritis dalam menunjang kelancaran operasional perusahaan ekspedisi, terutama di kota pelabuhan seperti Bitung yang memiliki karakteristik operasional yang unik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dominan yang mempengaruhi efisiensi layout production facility pada perusahaan ekspedisi barang di Bitung. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif eksploratori. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarakan kepada 30 pejabat dan staf operasional dari perusahaan-perusahaan ekspedisi di Bitung, yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Analisis data dilakukan dengan Exploratory Factor Analysis (EFA) menggunakan software SPSS. Hasil penelitian mengungkap tiga faktor kunci yang mempengaruhi efisiensi tata letak: (1) Efisiensi Alur Material dan Waktu Proses, (2) Kapasitas Fasilitas dan Dukungan Layanan, dan (3) Sistem Pengendalian dan Pengawasan Operasional. Ketiga faktor ini secara kumulatif mampu menjelaskan 68,4% varians dari efisiensi layout. Temuan ini menunjukkan bahwa pencapaian efisiensi optimal memerlukan integrasi antara desain alur kerja yang rasional, kemampuan adaptasi kapasitas terhadap fluktuasi permintaan, dan dukungan sistem kontrol operasional yang mumpuni. Penelitian ini memberikan landasan empiris bagi perbaikan tata letak yang terfokus pada konteks spesifik perusahaan ekspedisi di Bitung.

Kata Kunci: Tata Letak (Layout), Fasilitas Produksi, Perusahaan Ekspedisi, Efisiensi Operasional, Exploratory Factor Analysis (EFA), Bitung

Abstract: Expedition companies play a crucial role in managing the shipment of goods from one location to another. The efficiency of the production facility layout is a critical aspect in supporting the operational smoothness of expedition companies, especially in port cities like Bitung which have unique operational characteristics. This study aims to identify the dominant factors influencing the efficiency of the production facility layout in goods expedition companies in Bitung. The research employs an exploratory quantitative approach. Data were collected through questionnaires distributed to 30 managerial and operational staff from expedition companies in Bitung, selected using purposive sampling. Data analysis was conducted using Exploratory Factor Analysis (EFA) with SPSS software. The results reveal three key factors influencing layout efficiency: (1) Material Flow and Process Time Efficiency, (2) Facility Capacity and Support Services, and (3) Operational Control and Supervision System. These three factors collectively account for 68.4% of the variance in layout efficiency. These findings suggest that achieving optimal efficiency necessitates the integration of rational workflow design, the ability to adapt to demand fluctuations, and robust operational control systems. This research provides an empirical basis for focused layout improvements specific to the context of expedition companies in Bitung.

Keywords: Layout, Production Facility, Expedition Company, Operational Efficiency, Exploratory Factor Analysis (EFA), Bitung

PENDAHULUAN**Latar Belakang Penelitian**

Perusahaan ekspedisi berperan penting dalam mengelola pengiriman barang dari satu lokasi ke lokasi lain, mencakup proses pengambilan, pengiriman, hingga pengantaran ke tujuan akhir. Selain itu, layanan tambahan seperti asuransi, pelacakan, dan konsultasi logistik turut diberikan untuk mendukung kebutuhan pelanggan. Keberadaan jasa ekspedisi memungkinkan pelaku usaha, khususnya bisnis online, untuk lebih fokus pada kegiatan inti mereka, sementara aspek logistik ditangani oleh pihak ekspedisi. Oleh karena itu, memilih ekspedisi yang terpercaya menjadi keputusan strategis yang dapat meningkatkan kelancaran bisnis maupun kepuasan konsumen.

Dalam menjalankan operasionalnya, perusahaan ekspedisi sangat bergantung pada efektivitas manajemen operasi, yaitu fungsi manajemen yang berfokus pada perencanaan, pengendalian, dan pengawasan aktivitas produksi maupun penyediaan jasa. Manajemen operasi berperan dalam mengubah berbagai input—seperti bahan baku, energi, informasi, kebutuhan konsumen, hingga kemampuan finansial—menjadi output yang bernilai bagi pelanggan.

Salah satu aspek penting dalam manajemen operasi adalah tata letak (layout) produksi, yaitu pengaturan fisik mesin, peralatan, tenaga kerja, serta aliran material dalam suatu sistem produksi. Tata letak yang dirancang dengan baik mampu menciptakan alur kerja yang efisien, memperlancar arus informasi maupun material, serta mendukung pencapaian tujuan perusahaan (Heizer & Render, 2011, dikutip dalam Rauan, Kindangen, & Pondaag, 2019). Perancangan tata letak yang tepat memberikan manfaat nyata, seperti meminimalisasi perpindahan material, mengurangi pemborosan waktu dan biaya, menyederhanakan alur kerja, serta memaksimalkan pemanfaatan ruang produksi. Lebih jauh lagi, tata letak yang efektif dapat meningkatkan produktivitas, keselamatan kerja, menjaga kualitas layanan, dan memudahkan perusahaan beradaptasi dengan perubahan permintaan maupun perkembangan teknologi (Heizer, Render, & Munson, 2020).

Tata letak merupakan salah satu keputusan kunci yang menentukan efisiensi dalam operasi dan memiliki implikasi strategis karena hal ini menetapkan prioritas kompetitif suatu organisasi. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi dalam menyeimbangkan kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya dalam penyelenggaraan kegiatan operasional serta mendukung citra perusahaan. Sebuah tata letak yang efektif dapat membantu organisasi menghadapi berbagai tantangan seperti peningkatan permintaan, keterbatasan ruang, serta kebutuhan untuk memberikan layanan yang cepat dan responsif (Jay H. Heizer & Barry R. Render, Chuck M., 2005).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, tampak bahwa tata letak atau layout fasilitas operasional merupakan komponen kritis dalam manajemen operasi perusahaan ekspedisi. Efisiensi layout secara langsung berpengaruh terhadap kelancaran alur material, kecepatan layanan, pengendalian biaya, dan pada akhirnya terhadap daya saing serta kepuasan pelanggan. Namun, pencapaian efisiensi optimal dalam tata letak fasilitas produksi yang dalam konteks perusahaan ekspedisi mencakup area penerimaan, penyortiran, penyimpanan sementara, dan pengantaran tidak terlepas dari berbagai faktor pendorong dan penghambat yang spesifik. Konteks geografis Kota Bitung sebagai kota industri dan pelabuhan utama di Kawasan Timur Indonesia, dengan karakteristik kegiatan ekspor-impor serta keterbatasan lahan yang mungkin dihadapi perusahaan, menambah dimensi unik pada permasalahan ini. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk menjawab pertanyaan mendasar: faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi efisiensi layout production facility di perusahaan-perusahaan ekspedisi barang yang beroperasi di Kota Bitung? Identifikasi terhadap faktor-faktor ini diharapkan dapat memberikan landasan bagi pengembangan rekomendasi perbaikan tata letak yang kontekstual dan aplikatif.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor dominan yang mempengaruhi efisiensi tata letak (layout) fasilitas produksi pada perusahaan ekspedisi barang di Kota Bitung.

TINJAUAN PUSTAKA**Grand Theory**

Penelitian ini menggunakan Systematic Layout Planning (SLP) yang dikembangkan oleh Richard Muther (1961) sebagai grand theory. Pemilihan SLP didasarkan pada kemampuan teoritisnya dalam memberikan kerangka analisis yang komprehensif dan holistik untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi layout production facility pada perusahaan ekspedisi di Bitung.

SLP dipilih karena menawarkan pendekatan sistematis melalui enam elemen fundamental, yaitu P (Product), Q (Quantity), R (Routing), S (Services), T (Time), dan C (Control), yang secara integral mampu

menjawab kompleksitas karakteristik perusahaan ekspedisi.

Sebagai grand theory, SLP berfungsi sebagai payung teoritis yang mampu mengintegrasikan berbagai teori pendukung seperti Load-Distance Method (Krajewski, 1987) untuk meminimasi material handling, Cross-Docking Principles (Simchi-Levi, 2000) untuk optimasi throughput time, dan Lean Layout Concepts (Womack & Jones, 1996) untuk eliminasi waste.

Integrasi teoritis ini memungkinkan penelitian untuk menganalisis faktor-faktor efisiensi layout secara multidimensional.

Layout

Layout merupakan susunan fisik dari fasilitas, peralatan, jalur material serta area kerja yang dirancang untuk mengoptimalkan aliran produksi maupun operasional. Menurut Handoko (2015), layout merupakan peralatan dan proses produk yang meliputi pengaturan letak fasilitas operasi termasuk mesin, personalia, bahan, perlengkapan untuk operasi, penanganan bahan (material handling), dan semua peralatan serta fasilitas untuk terlaksananya proses produksi dengan lancar dan efisien. Tujuan utama dari perancangan layout adalah untuk meminimalkan jarak perpindahan, mengurangi waktu tunggu, meningkatkan kerja, dan fleksibilitas operasional (Tompkins, White, Buzer & Tanchoco, 2010). Menurut Francis, McGinnis & White (1992), layout berfungsi sebagai dasar dalam mengatur posisi elemen-elemen fasilitas sehingga aliran material dan aktivitas dapat berlangsung secara efisien.

Dalam konteks perusahaan ekspedisi, layout tidak hanya terbatas pada mesin dan peralatan, tetapi juga mencakup area penerimaan barang, penyortiran, penyimpanan sementara hingga distribusi akhir. Penataan yang tepat pada area ini akan menentukan efisiensi aliran barang dan informasi, yang pada akhirnya mempengaruhi kecepatan dan akurasi layanan (Muther, 1961; Greasley, 2013).

Production Facility

Chen et al. (2014) mendefinisikan production facility sebagai lokasi fisik yang dilengkapi peralatan dan sistem pendukung untuk mengubah bahan mentah menjadi produk jadi. Dalam konteks perusahaan ekspedisi, production facility mencakup gudang, pusat distribusi, dan pusat pemrosesan pesanan yang berfungsi mengelola aliran barang secara efisien (Jayaraman, 2001).

Selain itu, Melo, Nickel, dan Saldanha-da-Gama (2009) menekankan bahwa tata letak dan lokasi fasilitas dalam rantai pasok modern perlu dirancang agar mampu mendukung aliran barang secara dua arah, baik logistik maju maupun logistik balik, sehingga tidak hanya berperan sebagai ruang penyimpanan, melainkan juga pusat integrasi yang memastikan kelancaran distribusi dan pemrosesan barang.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksploratori. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi, mengukur, dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi layout melalui data numerik yang dapat diolah secara statistik (Sugiyono, 2019). Penelitian bersifat eksploratori karena berupaya menemukan dan memetakan struktur faktor-faktor dominan dari sejumlah besar variabel yang diukur, yang dalam konteks ini adalah indikator dari keenam elemen *Systematic Layout Planning* (SLP) (Muther, 1961).

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pejabat (manajer/supervisor) dan staf operasional yang terlibat langsung dalam pengambilan keputusan atau pelaksanaan harian di fasilitas produksi (gudang/pusat distribusi) pada perusahaan ekspedisi barang yang beroperasi di Kota Bitung. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Kriteria inklusi sampel adalah:

1. Berstatus sebagai Manajer Operasional, Supervisor Gudang, atau Staf Operasional Senior.
2. Memiliki pengalaman kerja minimal 2 (dua) tahun di perusahaan ekspedisi terkait.
3. Memahami secara langsung proses alur material, tata letak fasilitas, dan operasional harian di perusahaan tempatnya bekerja.

Berdasarkan kriteria tersebut, ditargetkan 30 responden dari beberapa perusahaan ekspedisi di Bitung untuk memenuhi kebutuhan analisis statistik *Exploratory Factor Analysis* (EFA) (Hair et al., 2019).

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan sumber data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari sumber aslinya tanpa perantara. Data primer dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarakan kepada pejabat dan staf operasional perusahaan ekspedisi di Bitung yang memenuhi kriteria sampel. Data primer digunakan karena dapat memberikan informasi faktual dan persepsi langsung dari pelaku operasional mengenai kondisi tata letak dan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensinya.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data primer yang digunakan adalah penyebaran kuesioner secara langsung (offline) kepada responden yang telah ditentukan. Kuesioner disusun berdasarkan keenam elemen SLP (P, Q, R, S, T, C) yang telah dioperasionalkan ke dalam sejumlah pernyataan. Setiap pernyataan diukur menggunakan skala Likert 1-5 (Sangat Tidak Setuju = 1 hingga Sangat Setuju = 5) untuk mengukur persepsi responden terhadap pengaruh setiap indikator terhadap efisiensi layout.

Definisi Operasional

Efisiensi Layout Fasilitas Produksi didefinisikan sebagai tingkat optimalitas pengaturan fisik dari fasilitas, peralatan, dan area kerja yang diwujudkan melalui minimisasi jarak perpindahan material, pengurangan waktu proses dari tahap penerimaan hingga pengiriman (throughput time), serta pemanfaatan ruang yang efektif untuk mendukung kelancaran aliran barang. Konsep ini dioperasionalkan melalui beberapa indikator kuantitatif dan kualitatif, yaitu:

(1) jarak tempuh rata-rata perpindahan barang (material handling) dari satu area ke area lain di dalam fasilitas, yang dapat diukur dalam satuan meter; (2) waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus proses, mulai dari bongkar muat, penyortiran, hingga loading untuk distribusi, yang diukur dalam satuan menit atau jam; (3) persentase utilisasi luas lantai gudang yang efektif untuk aktivitas inti dibandingkan dengan area yang terbuang atau hanya digunakan untuk penyimpanan tidak produktif; serta (4) tingkat kemudahan akses dan mobilitas personil serta peralatan di dalam area kerja, yang dinilai melalui observasi langsung dan wawancara mengenai kelancaran arus kerja.

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi layout akan mengacu pada kerangka Systematic Layout Planning (SLP) dari Muther (1961), yang terdiri dari enam elemen fundamental.

Tabel 1. Definisi Operasional

Variabel	Definisi
P (Product)	P (Product) merujuk pada jenis dan karakteristik fisik barang atau jasa yang diproses. Dalam konteks operasional, variabel ini diukur dengan mengidentifikasi dimensi (panjang, lebar, tinggi), berat, volume harian yang ditangani, serta sifat khusus barang seperti mudah rusak, berbahaya, atau memerlukan penyimpanan dalam suhu tertentu.
Q (Quantity)	Q (Quantity) mengacu pada volume atau kuantitas barang yang harus ditangani, diproses, atau disimpan. Variabel ini dioperasionalkan melalui data kuantitatif berupa jumlah paket, karton, atau tonase rata-rata dan puncak yang masuk dan keluar dari fasilitas setiap harinya. Data ini menggambarkan beban kerja fasilitas dan menjadi dasar perencanaan kapasitas.
R (Routing)	R (Routing) merupakan urutan atau alur proses yang harus dilalui oleh material dari saat masuk hingga keluar dari fasilitas. Operasionalisasi variabel ini dilakukan dengan memetakan rute perpindahan barang, termasuk urutan aktivitas (seperti penerimaan, pemeriksaan, sortir, cross-docking/penyimpanan, dan distribusi) serta jarak yang harus ditempuh antar setiap stasiun kerja. Pemetaan ini akan mengungkap efisiensi atau inefisiensi dalam alur material.
S (Services)	S (Services) mencakup semua fasilitas pendukung dan layanan tambahan yang diperlukan untuk menunjang operasi inti. Variabel ini diamati melalui ketersediaan, lokasi, dan kecukupan fasilitas seperti area pengepakan (packaging), tempat istirahat karyawan, ruang administrasi, unit gudang pendingin, serta fasilitas keamanan dan pemadam kebakaran. Penempatan fasilitas pendukung yang strategis sangat mempengaruhi efisiensi keseluruhan.
T (Time)	T (Time) merujuk pada unsur waktu yang terkait dengan setiap tahapan proses. Aspek ini diukur dengan mengamati dan mencatat waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas, termasuk waktu tunggu truk di dock, waktu bongkar muat, waktu proses sortir, dan waktu loading untuk pengiriman. Data waktu ini crucial untuk mengidentifikasi bottleneck atau kemacetan dalam proses operasional.
C (Control)	C (Control) berkaitan dengan sistem pengendalian, pengawasan, dan prosedur yang mengatur operasi di dalam fasilitas. Variabel ini dioperasionalkan dengan menganalisis keberadaan dan implementasi Prosedur Standar Operasional (SOP), sistem teknologi informasi untuk pelacakan (tracking) barang, serta mekanisme pengawasan kualitas dan kinerja operasional. Sistem kontrol yang efektif memastikan bahwa tata letak yang telah dirancang dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan Analisis Faktor Eksploratori (Exploratory Factor Analysis - EFA) dengan bantuan software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uji Kelayakan Data (KMO dan Bartlett's Test)

Uji kelayakan dilakukan untuk memastikan data memenuhi syarat untuk dianalisis dengan EFA. Hasil uji menunjukkan nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) sebesar 0.713 (> 0.5) dan Bartlett's Test of Sphericity signifikan dengan nilai Chi-Square 845.327 ($df = 153$, Sig. = 0.000). Hasil ini mengindikasikan bahwa korelasi antar variabel cukup kuat dan data layak untuk diproses lebih lanjut dengan EFA.

Ekstraksi dan Rotasi Faktor

Proses ekstraksi faktor menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) menghasilkan tiga faktor dengan eigenvalue > 1 . Ketiga faktor ini secara kumulatif mampu menjelaskan 68.4% dari total varians data, yang menunjukkan kemampuan penjelasan yang baik. Faktor 1 menjelaskan 41.2% varians, Faktor 2 menjelaskan 15.8%, dan Faktor 3 menjelaskan 11.4%.

Untuk memudahkan interpretasi, dilakukan rotasi faktor dengan metode Varimax dengan Kaiser Normalization. Hasil *rotated component matrix* menunjukkan pengelompokan indikator-indikator seperti yang disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil Rotated Component Matrix (Faktor Loading)

Indikator (Variabel)	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
R1: Kejelasan alur barang	0,812	0,214	0,103
T3: Waktu tunggu (<i>idle time</i>)	0,779	0,189	0,156
R2: Jarak tempuh antar stasiun	0,744	0,225	0,078
T1: Waktu bongkar/muat	0,702	0,301	0,172
Q2: Fluktuasi volume harian	0,156	0,801	0,128
S1: Lokasi fasilitas pendukung	0,243	0,756	0,234
Q3: Kapasitas maksimal fasilitas	0,178	0,701	0,234
C2: Efektivitas Sistem <i>tracking</i>	0,098	0,188	0,822
C1: Keberadaan dan kejelasan SOP	0,145	0,156	0,780
P2: Berat dan Volume Barang	0,321	0,412	0,458
S3: Kecukupan ruang admin	0,287	0,398	0,401

Sumber: Hasil Olaha data, 2025

Berdasarkan Tabel 2, dapat diidentifikasi tiga faktor dominan yang terbentuk:

1. Faktor 1: Terdiri dari indikator *Routing* (R) dan *Time* (T). Faktor ini dinamakan "Efisiensi Alur Material dan Waktu Proses".
2. Faktor 2: Terdiri dari indikator *Quantity* (Q) dan *Services* (S). Faktor ini dinamakan "Kapasitas Fasilitas dan Dukungan Layanan".
3. Faktor 3: Terdiri dari indikator *Control* (C). Faktor ini dinamakan "Sistem Pengendalian dan Pengawasan Operasional".

Indikator dari elemen *Product* (P) memiliki *loading factor* yang tersebar dan di bawah ambang batas 0.5 pada ketiga faktor, sehingga tidak secara dominan mengelompok ke dalam satu faktor tertentu.

Pembahasan

Berdasarkan hasil EFA, penelitian ini berhasil mengidentifikasi tiga faktor kunci yang mempengaruhi efisiensi *layout production facility* pada perusahaan ekspedisi di Bitung.

Faktor 1: Efisiensi Alur Material dan Waktu Proses

Faktor ini merupakan kontributor terbesar (41.2%) terhadap efisiensi tata letak. Hal ini menunjukkan bahwa pengaturan rute perpindahan barang (*routing*) dan pengelolaan waktu proses (*time*) adalah aspek paling kritis. *Loading factor* yang tinggi pada indikator kejelasan alur (0.812) dan jarak tempuh (0.744) mengindikasikan bahwa tata letak yang tidak terencana menyebabkan pergerakan barang yang berbelit-belit, meningkatkan jarak *material handling*, dan berujung pada pemborosan waktu. Temuan ini sejalan dengan prinsip dasar *Systematic Layout Planning* (Muther, 1961) dan *Lean Manufacturing* yang menekankan minimisasi *waste* dalam pergerakan dan waktu tunggu (Womack & Jones, 1996).

Faktor 2: Kapasitas Fasilitas dan Dukungan Layanan

Faktor kedua menyoroti pentingnya penyesuaian kapasitas fasilitas dengan volume barang (*quantity*) dan penempatan strategis fasilitas pendukung (*services*). *Loading factor* tinggi pada fluktuasi volume (0.801) mencerminkan tantangan perusahaan ekspedisi di Bitung dalam menghadapi variasi permintaan harian yang tidak menentu, seringkali terkait dengan jadwal kapal di Pelabuhan Bitung. Tata letak yang kaku dan kurangnya fasilitas pendukung (seperti area *packing* darurat) di tempat yang mudah diakses (*loading* 0.756) akan menimbulkan kemacetan (*bottleneck*) pada jam-jam sibuk, yang mengurangi efisiensi keseluruhan.

Faktor 3: Sistem Pengendalian dan Pengawasan Operasional

Meskipun hanya menjelaskan 11.4% varians, faktor ini tetap signifikan. *Loading factor* yang sangat tinggi pada sistem *tracking* (0.822) dan SOP (0.780) menegaskan bahwa tata letak fisik yang baik harus didukung oleh sistem kontrol yang mumpuni. Tanpa SOP yang jelas dan sistem informasi yang memadai untuk memantau lokasi barang, potensi kesalahan *sorting*, kehilangan, dan inefisiensi dalam penempatan barang di dalam gudang akan meningkat.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis Exploratory Factor Analysis (EFA), penelitian ini berhasil mengidentifikasi tiga faktor kunci yang berpengaruh signifikan terhadap efisiensi tata letak (*layout*) fasilitas produksi pada perusahaan ekspedisi barang di Kota Bitung:

1. Faktor Efisiensi Alur Material dan Waktu Proses merupakan faktor paling dominan, yang menunjukkan bahwa kelancaran rute perpindahan barang dan minimalisasi waktu proses merupakan komponen terpenting. Tata letak yang tidak terencana dengan baik menyebabkan alur material yang berbelit, jarak material handling yang panjang, dan pemborosan waktu.
2. Faktor Kapasitas Fasilitas dan Dukungan Layanan menegaskan pentingnya kesesuaian antara kapasitas fasilitas dengan fluktuasi volume barang serta penempatan strategis fasilitas pendukung. Tantangan utama terletak pada ketidakmampuan tata letak yang kaku dalam beradaptasi dengan variasi permintaan harian yang erat kaitannya dengan kegiatan pelabuhan.
3. Faktor Sistem Pengendalian dan Pengawasan Operasional menggarisbawahi bahwa efisiensi tata letak fisik harus didukung oleh sistem kontrol yang kuat, berupa SOP yang jelas dan sistem teknologi informasi (seperti *tracking*) yang efektif untuk memastikan akurasi dan disiplin operasional.
4. Secara keseluruhan, efisiensi *layout production facility* di perusahaan ekspedisi Bitung merupakan hasil interaksi yang kompleks antara desain fisik alur kerja, kemampuan adaptasi kapasitas, dan kekuatan sistem manajemen operasi.

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

Bagi Perusahaan Ekspedisi di Bitung:

1. Perusahaan disarankan untuk mengevaluasi dan merancang ulang tata letak dengan menerapkan prinsip alur lurus (*straight-line flow*) atau alur U (*U-shaped flow*) guna meminimalkan jarak tempuh dan menghilangkan titik kemacetan (*bottleneck*) di area sortir dan *loading*.
2. Untuk mengatasi fluktuasi volume, perlu diterapkan pengaturan *layout* yang fleksibel, misalnya dengan menggunakan peralatan yang dapat dipindah (*movable racks*) dan penandaan area multi-fungsi, sehingga ruang dapat dioptimalkan sesuai kebutuhan harian.
3. Penerapan atau optimalisasi sistem *Warehouse Management System* (WMS) sederhana atau penggunaan *barcode scanner* yang terintegrasi dapat meningkatkan akurasi pelacakan barang, kepatuhan terhadap SOP, dan memberikan data untuk perbaikan tata letak secara terus-menerus.

Bagi Penelitian Selanjutnya:

1. Penelitian mendatang dapat memperluas sampel dan wilayah penelitian ke kota pelabuhan lain di Indonesia untuk menguji generalisasi temuan. Pendekatan metode campuran (*mixed-methods*) yang menggabungkan EFA dengan studi kasus kualitatif dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai konteks spesifik setiap perusahaan.
2. Penelitian lanjutan dapat mengembangkan model hubungan kausal (misalnya dengan *Structural Equation Modeling*/SEM) untuk menguji sejauh mana pengaruh masing-masing faktor yang telah teridentifikasi (Alur & Waktu, Kapasitas & Layanan, serta Sistem Kontrol) terhadap variabel kinerja operasional yang lebih spesifik,

seperti *order fulfillment cycle time* atau biaya logistik per unit.

3. Kajian di masa depan dapat memasukkan variabel eksternal seperti regulasi pelabuhan, ketersediaan infrastruktur pendukung kota, atau dinamika rantai pasok ekspor-impor yang mungkin mempengaruhi desain dan efisiensi tata letak fasilitas ekspedisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L., Zhao, X., Tang, O., Price, L., Zhang, S., & Zhu, W. (2014). Supply chain collaboration for sustainability: A literature review and future research agenda. *International Journal of Production Economics*, 156, 62–73. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.06.003>
- Francis, R. L., McGinnis, L. F., & White, J. A. (1992). *Facilities planning*. John Wiley & Sons.
- Greasley, A. (2013). *Operations management*. John Wiley & Sons.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, J. B., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Handoko, T. H. (2015). *Manajemen produksi dan operasi*. BPFE.
- Heizer, J., & Render, B. (2011). *Operations management* (10th ed.). Pearson.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson.
- Jayaraman, V. (2001). Transportation, facility location and inventory issues in distribution network design: An investigation. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 230–248. <https://doi.org/10.1108/01443570110358417>
- Krajewski, L. J. (1987). *Operations management: Strategy and analysis*. Addison-Wesley.
- Melo, M. T., Nickel, S., & Saldanha-da-Gama, F. (2009). Facility location and supply chain management – A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 196(2), 401–412. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.05.007>
- Muther, R. (1961). *Systematic Layout Planning (SLP)*. Management & Industrial Research Publications.
- Rauan, C. M. T. C., Kindangen, P., & Pondaag, J. J. (2019). Analisis efisiensi tata letak (layout) fasilitas produksi PT Tropica Cocoprima Lelema. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 7(4), 3894–3903. <https://doi.org/10.35794/emba.v7i4.26325>
- Simchi-Levi, D. (2000). *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and case studies*. McGraw-Hill.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities planning* (4th ed.). John Wiley & Sons.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage Publications.