

BAB II

TINJAUAN TEORI

2.1 *Warehouse* (Gudang)

2.1.1 Pengertian Dan Fungsi Gudang

Gudang merupakan fasilitas penyimpanan yang dirancang untuk menampung bahan baku, barang setengah jadi, maupun produk jadi sebelum didistribusikan ke pengguna atau pasar. Secara umum, fungsi utama gudang meliputi kegiatan penerimaan barang, penyimpanan, serta pendistribusian barang sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan. Dalam sistem logistik modern, gudang tidak hanya berperan sebagai tempat penyimpanan pasif, tetapi juga sebagai elemen strategis yang mendukung kelancaran aliran material dan informasi dalam rantai pasok. Peran tersebut menjadikan gudang sebagai bagian integral dalam upaya peningkatan efektivitas dan efisiensi operasional perusahaan. (Gahara Dwi Putra & Ade Momon, 2023; Sujarwo & Subandoro, 2021)

Dalam perspektif manajemen, gudang berfungsi untuk memastikan ketersediaan barang yang tepat, dalam jumlah yang sesuai, serta pada waktu yang dibutuhkan guna mendukung proses produksi maupun distribusi. Pengelolaan gudang yang baik memungkinkan perusahaan mengendalikan persediaan secara lebih efektif, sehingga dapat menekan biaya penyimpanan, mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok, serta meningkatkan tingkat pelayanan kepada pelanggan (Rafli, 2022). Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan gudang, seperti *Warehouse Management System* (WMS), berperan penting dalam mengintegrasikan dan mengoptimalkan seluruh aktivitas pergudangan, mulai dari pencatatan persediaan hingga pengendalian alur pergerakan barang (Milwandhari, 2022).

Dengan demikian, pemahaman yang komprehensif mengenai fungsi dan peran gudang menjadi landasan penting dalam perumusan strategi bisnis yang efektif dan berkelanjutan. Gudang yang dikelola secara sistematis dan berbasis teknologi tidak hanya mampu mendukung efisiensi operasional, tetapi juga

memberikan nilai tambah bagi perusahaan dalam meningkatkan daya saing dan kualitas layanan kepada pelanggan (Sujarwo & Subandoro, 2021).

2.1.2 Karakteristik Gudang Suku Cadang

Karakteristik gudang suku cadang sangat dipengaruhi oleh jenis, fungsi, serta pola permintaan suku cadang yang disimpan. Pada umumnya, gudang suku cadang menerapkan metode *Dedicated Storage Policy*, yaitu sistem penyimpanan di mana setiap jenis suku cadang memiliki lokasi penyimpanan yang tetap. Penerapan metode ini bertujuan untuk mempercepat proses pencarian, pengambilan, dan pengiriman barang, sehingga dapat meningkatkan ketepatan dan kecepatan layanan (Agustina & Vikaliana, 2021). Penentuan lokasi penyimpanan dilakukan dengan mempertimbangkan frekuensi pergerakan barang serta kebutuhan ruang yang diperlukan oleh masing-masing suku cadang, sehingga efisiensi pemanfaatan ruang dan alur pergerakan barang di dalam gudang dapat dioptimalkan (Purnama et al., 2023).

Selain itu, suku cadang dalam gudang umumnya dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan tingkat pergerakannya, seperti suku cadang cepat bergerak (*fast moving*) dan suku cadang lambat bergerak (*slow moving*). Suku cadang *fast moving* memerlukan pengelolaan persediaan yang lebih ketat karena memiliki frekuensi permintaan yang tinggi dan berpengaruh langsung terhadap kelancaran operasional dan layanan purna jual. Sebaliknya, suku cadang *slow moving* cenderung memiliki tingkat permintaan yang rendah sehingga memerlukan strategi penyimpanan yang berbeda untuk meminimalkan biaya penyimpanan tanpa mengurangi tingkat ketersediaan barang (Hidayati & Prihadianto, 2023).

Di samping aspek fisik dan pengelompokan barang, gudang suku cadang juga perlu didukung oleh sistem informasi manajemen yang mampu menyediakan data persediaan secara akurat dan real-time. Penerapan sistem informasi inventaris memungkinkan pengendalian stok yang lebih baik, mengurangi risiko kesalahan pencatatan, serta memastikan ketersediaan suku cadang sesuai dengan kebutuhan operasional (Fernando, 2025). Dukungan sistem informasi yang terintegrasi ini berperan penting dalam meningkatkan responsivitas perusahaan terhadap

kebutuhan pelanggan, terutama dalam industri yang memiliki tingkat persaingan tinggi dan tuntutan layanan yang cepat serta tepat (Zulaikha, 2021).

2.1.3 Peran Gudang Dalam Mendukung Distribusi Dan Layanan Purna Jual

Gudang memegang peranan yang sangat penting dalam mendukung kegiatan distribusi dan layanan purna jual perusahaan karena berfungsi sebagai pusat penyimpanan sekaligus pengelolaan suku cadang yang dibutuhkan pelanggan. Melalui pengelolaan gudang yang efektif, perusahaan dapat memastikan ketersediaan suku cadang sehingga permintaan pelanggan dapat dipenuhi dengan cepat dan tepat. Penerapan sistem yang terintegrasi, seperti *Warehouse Management System* (WMS), memungkinkan peningkatan kecepatan dan akurasi dalam proses penyimpanan, pengambilan, serta pengiriman barang. Kondisi tersebut berdampak langsung pada peningkatan kualitas layanan distribusi dan kepuasan pelanggan, karena waktu tunggu dapat ditekan dan risiko kesalahan pengiriman dapat diminimalkan (Purwati et al., 2020; Nurjaman et al., 2024).

Selain mendukung distribusi, gudang juga memiliki peran strategis dalam menunjang layanan purna jual dengan menyediakan suku cadang yang diperlukan untuk kegiatan perbaikan atau penggantian produk yang mengalami kerusakan. Ketersediaan suku cadang yang terkelola dengan baik memungkinkan perusahaan memberikan respons yang cepat terhadap kebutuhan pelanggan, sehingga proses perbaikan dapat dilakukan tanpa penundaan yang berarti. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kualitas layanan purna jual, termasuk pengelolaan gudang suku cadang yang efektif, berkontribusi signifikan terhadap peningkatan loyalitas pelanggan (Nurjaman et al., 2024; Pratama, 2023). Pelanggan cenderung memilih dan mempertahankan hubungan dengan perusahaan yang mampu memberikan layanan purna jual yang responsif, andal, dan konsisten, sehingga pengelolaan gudang yang baik menjadi salah satu faktor kunci dalam membangun keunggulan kompetitif perusahaan (Purwati et al., 2020; Pratama, 2023).

2.2 Tata Letak Gudang (*Warehouse Layout*)

2.2.1 Pengertian Dan Tujuan Tata Letak Gudang

Tata letak gudang merujuk pada pengaturan dan pengorganisasian ruang fisik di dalam fasilitas penyimpanan secara sistematis dengan tujuan memaksimalkan efisiensi operasional dan kelancaran aliran barang. Perancangan tata letak gudang yang baik mencakup penempatan barang, peralatan, serta jalur akses yang memungkinkan proses pemindahan barang berlangsung secara efektif dan efisien, sehingga biaya operasional dapat ditekan. Tata letak yang dirancang secara optimal juga mempertimbangkan pemilihan metode penyimpanan yang sesuai, seperti *dedicated storage* dan *class-based storage*, yang mengelompokkan barang berdasarkan karakteristik dan frekuensi pergerakannya. Pendekatan ini bertujuan untuk meminimalkan jarak perpindahan material serta meningkatkan efektivitas dan kecepatan proses pengambilan barang (Sinambela et al., 2024; Fajri et al., 2025).

Tujuan utama dari perancangan tata letak gudang meliputi peningkatan efisiensi pemanfaatan ruang, pengurangan waktu pencarian dan pengambilan barang, serta penurunan biaya operasional. Tata letak yang dioptimalkan memungkinkan perusahaan mempercepat proses pengambilan dan pengiriman barang, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap peningkatan kualitas layanan kepada pelanggan. Selain aspek efisiensi, perancangan tata letak gudang juga memiliki peran penting dalam mendukung keselamatan dan kenyamanan kerja, karena pengaturan ruang yang terstruktur dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja yang sering terjadi akibat jalur perpindahan yang tidak jelas atau penempatan barang yang tidak tertata dengan baik (Aloan, 2023). Dengan demikian, tata letak gudang yang dirancang secara tepat menjadi kunci dalam mewujudkan operasi pergudangan yang produktif, aman, dan berkelanjutan (Gayatri, 2024; Purwoko, 2023).

2.2.2 Prinsip-Prinsip Perancangan Tata Letak Gudang

Perancangan tata letak gudang merupakan aspek krusial dalam manajemen logistik yang bertujuan untuk mengoptimalkan efisiensi operasional serta mendukung kelancaran aliran material di dalam gudang. Tata letak yang dirancang

secara sistematis harus mampu meminimalkan waktu dan biaya penanganan barang, sekaligus meningkatkan produktivitas serta keselamatan kerja.

1. Klasifikasi Produk

Klasifikasi produk merupakan prinsip dasar dalam perancangan tata letak gudang yang bertujuan untuk mengelompokkan barang berdasarkan tingkat aktivitas atau frekuensi pergerakannya. Pendekatan yang umum digunakan adalah Activity Based Classification (ABC), di mana barang dengan frekuensi pengambilan tinggi (kelas A) ditempatkan lebih dekat dengan area pengambilan atau pengiriman untuk meminimalkan waktu dan jarak tempuh proses pengambilan barang (Setyawan & Fauzi, 2020).

2. Pengaturan Ruang dan Aksesibilitas

Tata letak gudang harus menyediakan ruang yang memadai untuk pergerakan barang dan peralatan material handling, serta menjamin aksesibilitas yang mudah terhadap item yang paling sering digunakan. Pengaturan ruang yang baik dapat mengurangi waktu pencarian barang, memperlancar alur kerja, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan (Raghuram & Arjunan, 2021).

3. Pengurangan Jarak Pergerakan Material

Prinsip ini menekankan pentingnya pengoptimalan alur dan jalur material handling untuk meminimalkan jarak perjalanan antara lokasi penyimpanan dan titik pengambilan barang. Pengurangan jarak pergerakan tidak hanya menekan waktu dan biaya operasional, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan keselamatan kerja di lingkungan gudang (Huda et al., 2023).

4. Fleksibilitas Tata Letak

Tata letak gudang perlu dirancang secara fleksibel agar mudah disesuaikan dengan perubahan kebutuhan operasional di masa depan, seperti fluktuasi permintaan, perubahan jenis produk, atau pengembangan kapasitas gudang. Fleksibilitas tata letak memungkinkan perusahaan beradaptasi secara cepat tanpa harus melakukan perubahan besar yang berbiaya tinggi (Raghuram & Arjunan, 2021; Nordin et al., 2023).

5. Keamanan dan Kesehatan Kerja (K3)

Aspek keamanan dan kesehatan kerja merupakan prinsip penting dalam perancangan tata letak gudang. Penempatan rak, barang, dan peralatan harus mempertimbangkan potensi risiko kecelakaan kerja serta memastikan jalur pergerakan yang aman bagi operator. Tata letak yang aman dan ergonomis dapat mengurangi risiko cedera dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih produktif (Dresanala et al., 2023; Huda et al., 2023).

2.2.3 Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Tata Letak Gudang

Tata letak gudang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan dan harus dipertimbangkan secara komprehensif agar tercapai efisiensi operasional yang optimal. Salah satu faktor utama adalah karakteristik barang yang disimpan, meliputi ukuran, berat, bentuk, nilai barang, serta frekuensi pergerakannya. Barang dengan tingkat pergerakan tinggi (*fast moving*) sebaiknya ditempatkan lebih dekat dengan area pengambilan atau pengiriman untuk meminimalkan jarak tempuh dan waktu penanganan, sedangkan barang dengan pergerakan rendah dapat ditempatkan di area yang lebih jauh (Bartholdi & Hackman, 2019). Selain itu, volume dan variasi item yang disimpan juga memengaruhi perancangan tata letak, karena gudang dengan jumlah stock keeping unit (SKU) yang tinggi memerlukan sistem penataan dan pengelompokan yang lebih terstruktur agar proses pencarian dan pengambilan barang tetap efisien.

Faktor lain yang berpengaruh signifikan adalah pola aliran material dan aktivitas material handling di dalam gudang. Tata letak harus dirancang berdasarkan urutan proses operasional, mulai dari penerimaan, penyimpanan, pengambilan, hingga pengiriman barang, agar alur pergerakan material menjadi lancar dan tidak saling bertabrakan. Perancangan tata letak yang tidak memperhatikan aliran material dapat menyebabkan jarak tempuh yang panjang, kemacetan jalur, serta peningkatan waktu proses dan biaya operasional (Roodbergen & Vis, 2020). Selain itu, jenis dan kapasitas peralatan material handling yang digunakan, seperti forklift, hand pallet, atau sistem otomatis, juga menentukan lebar lorong, jarak antar rak, dan konfigurasi ruang gudang secara keseluruhan (Tompkins et al., 2018).

Selain aspek operasional, ketersediaan dan keterbatasan ruang gudang menjadi faktor penting dalam penentuan tata letak. Luas bangunan, tinggi gudang, serta bentuk ruang akan memengaruhi pemanfaatan ruang secara horizontal maupun vertikal. Tata letak yang baik harus mampu mengoptimalkan penggunaan ruang tanpa mengorbankan aksesibilitas dan keselamatan kerja. Di samping itu, faktor keselamatan dan kesehatan kerja (K3) juga harus diperhatikan dalam perancangan tata letak, termasuk penyediaan jalur evakuasi, pencahayaan, ventilasi, serta penempatan barang dan peralatan yang aman bagi operator (Coyle et al., 2017). Dengan mempertimbangkan seluruh faktor tersebut secara terpadu, tata letak gudang dapat dirancang secara efektif untuk mendukung kelancaran operasional, meningkatkan produktivitas, serta menekan biaya logistik secara berkelanjutan.

2.2.4 Dampak Tata Letak Gudang Terhadap Efisiensi Operasional

Tata letak gudang memiliki dampak yang signifikan terhadap tingkat efisiensi operasional karena secara langsung memengaruhi kelancaran alur pergerakan barang, efektivitas aktivitas material handling, serta pemanfaatan sumber daya di dalam gudang. Tata letak yang dirancang secara optimal mampu meminimalkan jarak tempuh perpindahan barang antara area penerimaan, penyimpanan, pengambilan, dan pengiriman, sehingga waktu proses dapat dipersingkat dan produktivitas kerja meningkat. Sebaliknya, tata letak yang kurang terstruktur cenderung menyebabkan jarak tempuh yang panjang, kemacetan jalur pergerakan, serta pemborosan waktu dan tenaga kerja, yang pada akhirnya menurunkan kinerja operasional gudang (Tompkins et al., 2018).

Selain memengaruhi waktu dan jarak perpindahan, tata letak gudang juga berdampak pada biaya operasional dan tingkat pemanfaatan ruang. Tata letak yang efisien memungkinkan penggunaan ruang secara optimal, baik secara horizontal maupun vertikal, sehingga kapasitas penyimpanan dapat dimaksimalkan tanpa perlu penambahan area gudang. Optimalisasi ruang ini berkontribusi pada penurunan biaya penyimpanan dan peningkatan fleksibilitas operasional. Di sisi lain, tata letak yang tidak optimal sering kali menyebabkan utilisasi ruang yang rendah dan meningkatnya biaya operasional akibat penggunaan peralatan material handling yang tidak efisien (Bartholdi & Hackman, 2019).

Dampak tata letak gudang terhadap efisiensi operasional juga terlihat pada kualitas layanan dan keselamatan kerja. Tata letak yang baik mendukung proses pengambilan dan pengiriman barang yang lebih cepat dan akurat, sehingga tingkat pelayanan kepada pelanggan dapat ditingkatkan. Selain itu, pengaturan jalur pergerakan yang jelas dan penempatan fasilitas yang ergonomis dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja serta meningkatkan kenyamanan operator gudang. Dengan demikian, tata letak gudang yang dirancang secara sistematis tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan operasional dan daya saing perusahaan dalam jangka panjang (Coyle et al., 2017).

2.3 Material Handling dalam Gudang

2.3.1 Pengertian Material Handling

Material handling merujuk pada seluruh aktivitas pengelolaan, pemindahan, penyimpanan, dan penanganan material dalam lingkungan industri dengan tujuan utama meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional. Dalam konteks perancangan fasilitas, material handling memiliki keterkaitan erat dengan facility layout problem (FLP), di mana tata letak fasilitas dirancang untuk meminimalkan biaya penanganan material serta memperlancar aliran barang di dalam sistem produksi maupun pergudangan (Wu et al., 2020). Penanganan material yang dirancang secara efektif tidak hanya berorientasi pada pengurangan jarak dan waktu perpindahan, tetapi juga pada pemilihan metode dan peralatan yang tepat agar aktivitas operasional dapat berjalan secara optimal. Seiring perkembangan industri, penerapan teknologi otomatisasi dalam sistem material handling menjadi semakin krusial karena mampu meningkatkan produktivitas, konsistensi proses, serta mendukung keberlanjutan operasional jangka panjang (Dabić-Miletić, 2024).

Selain aspek efisiensi, faktor ergonomi juga menjadi perhatian utama dalam aktivitas material handling, mengingat tingginya risiko cedera kerja akibat aktivitas pengangkatan, pemindahan, dan penanganan beban secara manual. Penerapan prinsip ergonomi bertujuan untuk menyesuaikan pekerjaan dengan kemampuan fisik pekerja, sehingga dapat mengurangi kelelahan dan potensi cedera

muskuloskeletal (Cahyani & Ramadhani, 2024). Penggunaan metode evaluasi ergonomi, seperti Rapid Entire Body Assessment (REBA), berperan penting dalam mengidentifikasi tingkat risiko postur kerja serta menjadi dasar dalam perancangan intervensi perbaikan yang tepat (Hilmi et al., 2024). Lebih lanjut, integrasi teknologi canggih, seperti smart grippers dan Internet of Things (IoT), dalam sistem material handling terbukti mampu meningkatkan efektivitas, akurasi, dan keamanan proses penanganan material (Ali et al., 2022; Vincent, 2023). Dengan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip material handling yang efisien, ergonomis, dan berbasis teknologi, industri dapat meningkatkan keselamatan kerja sekaligus mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi.

2.3.2 Aktivitas Material Handling Pada Gudang Suku Cadang

Aktivitas material handling pada gudang suku cadang mencakup serangkaian proses pengaturan, pemindahan, dan pengelolaan barang agar kegiatan penyimpanan dan pengambilan suku cadang dapat berlangsung secara efisien dan terstruktur. Salah satu pendekatan yang umum diterapkan adalah metode Dedicated Storage Policy, yaitu sistem penyimpanan di mana setiap jenis suku cadang ditempatkan pada lokasi permanen. Penerapan metode ini terbukti mampu mengoptimalkan pemanfaatan ruang serta mempercepat proses pengambilan barang karena lokasi penyimpanan telah ditetapkan secara jelas, sehingga berdampak positif terhadap peningkatan kinerja gudang secara keseluruhan (Agustina & Vikaliana, 2021). Selain itu, pengaturan tata letak gudang yang tepat melalui metode Class Based Storage juga berkontribusi dalam mempercepat aktivitas pengambilan barang, meminimalkan kesalahan pengambilan, serta mendukung sistem pengiriman yang lebih efisien dan andal (Rauf & Radyanto, 2022).

Di samping pengaturan fisik dan tata letak gudang, dukungan sistem informasi yang andal menjadi faktor penting dalam menunjang aktivitas material handling di gudang suku cadang. Penerapan sistem informasi persediaan berbasis web memungkinkan pemantauan stok secara real-time, sehingga dapat mengurangi ketidaksesuaian antara data fisik dan data dalam sistem informasi (Purnama et al., 2023). Pengendalian persediaan yang efektif juga dapat dicapai melalui penerapan

metode pengendalian stok, seperti Min-Max Stock, yang berfungsi untuk menjaga ketersediaan suku cadang pada tingkat yang optimal tanpa menimbulkan kelebihan persediaan (*overstock*) yang berpotensi mengganggu kelancaran operasional gudang (Khairunnisa & Prihadianto, 2023). Dengan mengintegrasikan metode penyimpanan yang tepat, tata letak gudang yang terstruktur, serta dukungan teknologi informasi dan pengendalian persediaan yang efektif, aktivitas material handling pada gudang suku cadang dapat dilaksanakan secara lebih efisien, akurat, dan hemat biaya.

2.3.3 Hubungan Tata Letak Gudang Dengan Material Handling

Tata letak gudang yang efektif memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi proses material handling karena secara langsung menentukan jarak perpindahan, waktu penanganan, serta kelancaran alur pergerakan barang di dalam gudang. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tata letak gudang yang dirancang dan dioptimalkan dengan metode yang tepat mampu menurunkan jarak perpindahan material secara substansial. Penerapan metode *Class Based Storage*, misalnya, terbukti mampu mengurangi jarak perpindahan material hingga 34,1%, sehingga berkontribusi langsung terhadap penurunan biaya operasional dan peningkatan kecepatan akses barang. Pengurangan jarak ini menjadi faktor penting dalam menjaga kelancaran operasional gudang, terutama pada lingkungan pergudangan dengan tingkat aktivitas pengambilan barang yang tinggi (Anggareksa et al., 2024).

Selain *Class Based Storage*, metode *Dedicated Storage Policy* juga menunjukkan tingkat efisiensi yang signifikan dalam mendukung aktivitas material handling. Metode ini meminimalkan waktu pencarian dan pemindahan barang dengan menetapkan lokasi penyimpanan tetap berdasarkan frekuensi pergerakan barang, sehingga tata letak gudang menjadi lebih teratur dan mudah dikendalikan. Beberapa penelitian menegaskan bahwa penerapan *Dedicated Storage* mampu meningkatkan efisiensi pengambilan barang serta mengurangi ketergantungan pada pengalaman operator gudang dalam menemukan lokasi penyimpanan (Salvano et al., 2025; Yusriski & Pardiyono, 2022). Dengan struktur lokasi yang jelas, proses material handling dapat dilakukan secara lebih konsisten dan akurat.

Pengembangan tata letak gudang juga dapat ditingkatkan melalui penerapan teknik optimasi berbasis komputasi. Penelitian oleh Muharni et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan metode Particle Swarm Optimization (PSO) dalam perancangan tata letak gudang mampu meningkatkan efisiensi material handling dengan cara mengurangi jarak tempuh dan waktu proses penyimpanan serta pengambilan barang. Pendekatan optimasi ini memungkinkan perancangan tata letak dilakukan secara lebih sistematis dan berbasis perhitungan kuantitatif. Dengan demikian, perancangan ulang tata letak gudang yang strategis, baik melalui metode Class Based Storage, Dedicated Storage Policy, maupun optimasi berbasis teknologi, terbukti mampu meningkatkan produktivitas operasional dan menurunkan biaya material handling secara keseluruhan.

2.3.4 Indikator Kinerja Material Handling (Jarak Tempuh, Waktu Pengambilan, Dan Biaya)

Indikator kinerja material handling (*Key Performance Indicators/KPI*) memiliki peranan yang sangat penting dalam mengevaluasi efektivitas dan efisiensi operasi gudang. Indikator yang umum digunakan dalam penilaian kinerja material handling meliputi jarak tempuh perpindahan barang, waktu pengambilan (*picking time*), dan biaya material handling. Jarak tempuh merupakan salah satu indikator utama karena berpengaruh langsung terhadap kecepatan proses dan produktivitas operasional gudang. Semakin pendek jarak yang ditempuh dalam aktivitas material handling, semakin singkat waktu pemrosesan dan pengambilan barang, sehingga efisiensi operasional dapat meningkat secara signifikan (Chiaraviglio et al., 2024; Quirino et al., 2024).

Waktu pengambilan barang juga menjadi indikator kinerja yang sangat krusial karena berkaitan langsung dengan tingkat produktivitas dan kecepatan pelayanan. Penurunan waktu pengambilan memungkinkan peningkatan jumlah transaksi yang dapat diselesaikan dalam periode waktu tertentu. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen gudang yang efisien mampu mempercepat waktu pengambilan barang hingga 25%, yang tidak hanya berdampak pada peningkatan produktivitas, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kepuasan pelanggan melalui pemenuhan pesanan yang lebih cepat dan tepat (Pujiarto, 2021).

Selain jarak tempuh dan waktu pengambilan, biaya material handling merupakan indikator penting yang mencerminkan efisiensi penggunaan sumber daya. Biaya ini mencakup pengeluaran untuk tenaga kerja, infrastruktur, serta peralatan yang digunakan dalam aktivitas penanganan material. Perbaikan desain tata letak gudang yang didukung oleh penerapan teknologi otomatisasi terbukti mampu menurunkan biaya material handling hingga 20% dibandingkan dengan metode penanganan manual. Pengelolaan dan pengendalian ketiga indikator kinerja tersebut secara terpadu menjadi kunci dalam mencapai operasi material handling yang optimal, efisien, dan berkelanjutan (Nugroho, 2022).

2.4 Metode *Dedicated Storage Policy*

2.4.1 Konsep Dan Definisi *Dedicated Storage Policy*

Dedicated Storage Policy (DSP) adalah metode penyimpanan yang menetapkan lokasi permanen untuk setiap unit penyimpanan (stock keeping unit atau SKU) dalam gudang. Pendekatan ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi operasional dengan cara mengurangi waktu pencarian barang serta mempercepat proses pengambilan barang. Dengan menetapkan lokasi tetap untuk setiap barang, DSP memungkinkan pengambilan yang lebih cepat karena setiap SKU memiliki tempat yang jelas dan mudah diakses. Saleh dan Abdelmaguid (2025) menyatakan bahwa penerapan DSP dapat mengoptimalkan efisiensi operasional gudang dengan meminimalkan jarak tempuh dan memastikan ketersediaan ruang penyimpanan yang lebih tepat. Hal ini berbeda dengan metode penyimpanan acak yang sering kali menyebabkan waktu pencarian yang lebih lama dan tingginya tingkat perubahan lokasi barang, yang dapat mengganggu alur operasional gudang, sebagaimana dijelaskan oleh Hoshimov et al. (2022).

Pendekatan *Dedicated Storage Policy* juga menawarkan keuntungan signifikan dalam hal pemanfaatan ruang yang lebih efisien. Dengan penempatan barang yang terencana, yang didasarkan pada frekuensi pergerakan dan kebutuhan operasional, penggunaan ruang gudang menjadi lebih optimal. Agustina dan Vikaliana (2021) dalam penelitian mereka mengungkapkan bahwa metode ini tidak hanya mempercepat waktu pengambilan suku cadang, tetapi juga meningkatkan

efisiensi operasional gudang secara keseluruhan. Tata letak yang terstruktur, yang memungkinkan barang disimpan di lokasi yang sesuai dengan kebutuhan aktivitas pengambilan, terbukti meningkatkan kinerja gudang dalam konteks penyimpanan suku cadang. Oleh karena itu, penerapan DSP memberikan kejelasan dan kestabilan dalam pengelolaan ruang, serta memungkinkan manajemen yang lebih efektif untuk berbagai SKU, menjadikan tata letak gudang lebih terorganisir dan efisien (Kovač & Djurdjević, 2020).

2.4.2 Kelebihan Dan Kekurangan *Dedicated Storage Policy*

1. Kelebihan *Dedicated Storage Policy*

Metode *Dedicated Storage Policy* menawarkan sejumlah keunggulan dalam pengelolaan gudang, terutama dalam meningkatkan efisiensi operasional. Salah satu keunggulannya adalah percepatan proses pengambilan barang karena setiap barang ditempatkan di lokasi penyimpanan yang tetap dan mudah diidentifikasi. Hal ini mengurangi waktu pencarian barang, yang pada gilirannya dapat meminimalkan biaya operasional gudang. Dengan penempatan barang yang lebih terstruktur, pengelolaan stok menjadi lebih efisien dan efektif (Agustina & Vikaliana, 2021; Fajri et al., 2025). Selain itu, penggunaan metode *Dedicated Storage Policy* juga memungkinkan pengelolaan ruang yang lebih baik. Setiap produk ditempatkan pada lokasi tetap yang sesuai dengan karakteristik dan frekuensinya, sehingga memudahkan organisasi dan pengawasan inventaris (Agustina & Vikaliana, 2021; Fajri et al., 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh Fajri et al. (2025) menunjukkan bahwa desain ulang tata letak dengan metode *Dedicated Storage Policy* dapat mengurangi biaya pemindahan barang, yang secara langsung meningkatkan efisiensi operasional. Pengurangan jarak tempuh selama pengambilan barang juga berkontribusi pada penghematan waktu dan biaya, yang sangat penting dalam lingkungan pergudangan yang padat dan dinamis (Fajri et al., 2025; Yanyuni & Widjajati, 2022). Dengan demikian, penerapan metode ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengambilan barang, tetapi juga mendukung pengurangan biaya yang terkait dengan proses material handling.

2. Kekurangan *Dedicated Storage Policy*

Metode *Dedicated Storage Policy* juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya fleksibilitas dalam penataan barang. Ketika terjadi perubahan permintaan atau fluktuasi dalam stok, lokasi penyimpanan yang telah ditentukan mungkin tidak lagi optimal, sehingga mengurangi efektivitas tata letak yang telah direncanakan (Saidatuningtyas & Primadhani, 2021; Yusriski & Pardiyono, 2022). Dalam situasi di mana permintaan sangat fluktuatif, penerapan *Dedicated Storage Policy* dapat menyebabkan masalah seperti underutilization (pemanfaatan ruang yang tidak maksimal) atau overstocking (kelebihan stok) pada beberapa produk, yang akhirnya mengganggu kelancaran operasional gudang (Saidatuningtyas & Primadhani, 2021; Yusriski & Pardiyono, 2022).

Biaya awal yang diperlukan untuk merancang dan mengimplementasikan tata letak gudang yang terstruktur dengan metode *Dedicated Storage Policy* bisa sangat tinggi, terutama bagi perusahaan yang lebih kecil atau baru. Investasi besar diperlukan untuk pengaturan ruang, sistem manajemen, serta peralatan yang sesuai, yang dapat menjadi beban tambahan bagi perusahaan dengan sumber daya terbatas (Nursyanti, 2020). Oleh karena itu, pemilihan metode *Dedicated Storage Policy* harus mempertimbangkan dengan cermat profil aktivitas keluar-masuk barang yang disimpan, serta karakteristik perusahaan secara keseluruhan, seperti volume permintaan dan fluktuasi yang terjadi di pasar (Saidatuningtyas & Primadhani, 2021; Aisy et al., 2025).

2.4.3 Kriteria Penerapan *Dedicated Storage Policy*

Penerapan *Dedicated Storage Policy* dalam sistem pergudangan memerlukan beberapa kriteria penting agar dapat berfungsi secara optimal dan memberikan efisiensi operasional. Berikut adalah beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam penerapannya:

1. Profil Permintaan Produk

Kriteria pertama yang perlu dianalisis adalah profil permintaan dari produk yang disimpan. Produk dengan tingkat permintaan tinggi (fast moving) sebaiknya ditempatkan dekat dengan titik pengambilan untuk mengurangi

waktu pencarian dan meningkatkan efisiensi pengambilan barang. Penggunaan data historis mengenai volume penjualan dan frekuensi pergerakan barang dapat membantu dalam penentuan lokasi penyimpanan yang optimal, memastikan bahwa produk yang sering diambil berada di lokasi yang paling mudah diakses (Saleh & Abdelmaguid, 2025; Bashatah & Elnaggar, 2025).

2. Variabilitas Stok

Stabilitas tingkat stok juga merupakan kriteria penting dalam penerapan *Dedicated Storage Policy*. Untuk produk dengan fluktuasi permintaan yang tinggi, penggunaan *Dedicated Storage Policy* perlu dipertimbangkan secara hati-hati, karena penerapan metode ini dapat menyebabkan terjadinya underutilization (pemanfaatan ruang yang tidak maksimal) atau overstocking (kelebihan stok). Oleh karena itu, sistem penyimpanan harus memiliki fleksibilitas untuk mengakomodasi perubahan permintaan secara mendadak, sehingga dapat menyesuaikan strategi penyimpanan dengan kebutuhan yang dinamis (Yerlikaya & Arikan, 2023).

3. Kapasitas Fasilitas

Kapasitas fisik dari fasilitas gudang juga memainkan peran penting dalam penerapan *Dedicated Storage Policy*. Jika ruang penyimpanan terbatas, penggunaan metode penyimpanan yang lebih fleksibel, seperti random storage, mungkin lebih efisien dalam memanfaatkan ruang yang tersedia. Oleh karena itu, evaluasi kapasitas gudang harus dilakukan terlebih dahulu sebelum keputusan tentang tata letak gudang diambil, untuk memastikan bahwa penggunaan ruang dapat dioptimalkan sesuai dengan kebutuhan operasional (Yerlikaya & Arikan, 2023).

4. Biaya Operasional

Salah satu tujuan utama dari penerapan *Dedicated Storage Policy* adalah pengurangan biaya operasional. Analisis biaya, termasuk biaya pengambilan, pemindahan, dan penyimpanan barang, harus dilakukan untuk memastikan bahwa pendekatan ini memberikan manfaat finansial dalam jangka panjang. Dengan mengurangi biaya operasional yang terkait dengan aktivitas material

handling, perusahaan dapat meningkatkan daya saingnya di pasar (Saleh & Abdelmaguid, 2025; Bashatah & Elnaggar, 2025).

5. Sistem Manajemen Pergudangan

Implementasi sistem manajemen gudang yang efektif, seperti *Warehouse Management System* (WMS), juga merupakan kriteria penting dalam penerapan *Dedicated Storage Policy*. Sistem manajemen yang baik dapat membantu dalam pelacakan produk, pengelolaan inventaris secara real-time, serta pemantauan kinerja gudang. Dengan adanya WMS, integrasi data antara ruang penyimpanan dan sistem informasi menjadi lebih efisien, yang mendukung keberhasilan penerapan *Dedicated Storage Policy* dalam menjaga aliran barang dan meningkatkan efisiensi operasional (Bashatah & Elnaggar, 2025; Raimbekov et al., 2024).

2.4.4 Langkah – Langkah Penggunaan *Dedicated Storage Policy*

Berikut ini merupakan langkah – langkah menggunakan *Dedicated Storage Policy*:

1. Mengumpulkan data barang – barang yang keluar dan masuk
Pertama hal yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data dari jumlah barang yang dikeluarkan dan barang yang masuk
2. Menghitung *Space Requirement*
Space Requirement mengacu pada penempatan produk di lokasi yang lebih spesifik, dimana setiap lokasi penyimpanan hanya diperuntukan bagi satu jenis produk tertentu. Untuk menghitung kebutuhan ruang, rumus yang digunakan seperti berikut:

$$S_j = \frac{(\text{Luasan box}) \times \text{penyimpanan maksimal produk}}{\text{Ukuran maksimal blok penyimpanan}}$$

3. Menghitung *Throughput*

Throughput adalah pengukuran aktivitas atau penyimpanan yang bersifat dinamis, yang menunjukkan aliran dalam penyimpanan. *Throughput* merujuk pada ukuran jumlah aktivitas penyimpanan yang

berlangsung dalam suatu periode waktu. Perhitungannya didasarkan pada rata – rata aktivitas penerimaan dan pengiriman barang di gudang per hari. Untuk menghitung Throughput, menggunakan rumus :

$$T_j = \frac{\text{Rata – rata penerimaan}}{\text{Kapasitas angkut (in)}} + \frac{\text{Rata – rata pengiriman}}{\text{Kapasitas angkut (out)}}$$

4. Menghitung nilai *assignment*

Assignment digunakan untuk menentukan prioritas penempatan barang dalam gudang. Untuk menghitung *assignment* menggunakan rumus :

$$\text{Assignment} = \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}}$$

5. Menghitung Lebar Gang

Penghitungan Lebar Gang digunakan untuk menentukan lebar gang yang dilalui pekerja dalam pengambilan barang. Dalam penghitungan lebar gang digunakan rumus seperti berikut:

$$\text{Lebar Gang} = \sqrt{(\text{Panjang})^2 - (\text{Lebar})^2}$$

6. Melakukan Perangkingan nilai *assignment*

Setelah menghitung nilai *assignment*, selanjutnya adalah merangking barang berdasarkan nilai *assignment* dari yang terbesar hingga terkecil. Barang dengan nilai terbesar ditempatkan pada lokasi yang lebih dekat dengan titik *in/out*

7. Menghitung jarak *in/out* dari titik awal ke lokasi penyimpanan barang
Jarak tiap lokasi dari barang – barang yang ada dihitung menggunakan rumus seperti berikut:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Keterangan:

D_{ij} = Jarak antara lokasi i ke lokasi j

X_i = Jarak titik tengah lokasi i terhadap sumbu X

X_j = Jarak titik tengah lokasi j terhadap sumbu X

Y_i = Jarak titik tengah lokasi i terhadap sumbu Y

Y_j = jarak titik tengah lokasi j terhadap sumbu Y

8. Menghitung *Total Trips*

Total Trips dihitung untuk mengevaluasi efisiensi tata letak gudang.

Rumus yang digunakan seperti berikut:

$$Total\ Trips = Assignment \times Reticle\ linear\ distance$$

Tata letak gudang yang dirancang secara strategis merupakan fondasi utama dalam mengoptimalkan alur operasional, di mana penerapan metode dedicated storage berperan krusial dalam menetapkan lokasi spesifik bagi setiap jenis barang guna menjamin aksesibilitas dan ketertiban inventaris. Penentuan lokasi yang tetap ini secara langsung memengaruhi efisiensi penggunaan alat material handling, karena jalur pengambilan barang menjadi lebih terprediksi sehingga meminimalkan jarak tempuh serta waktu perpindahan material. Pada akhirnya, integrasi yang harmonis antara pengaturan ruang dan alat angkut ini akan bermuara pada peningkatan berbagai indikator kinerja (Key Performance Indicators), seperti throughput yang lebih tinggi, penurunan biaya operasional, serta peningkatan akurasi pesanan yang menjadi tolok ukur keberhasilan manajemen pergudangan.

2.5 Penelitian Terdahulu

Kajian literatur merupakan bagian dari state of the art dalam suatu penelitian, yang mencakup pengumpulan pengetahuan berdasarkan penelitian sebelumnya. *State of the art* merujuk pada tinjauan penelitian terdahulu, kesimpulan diambil dari hasil-hasil yang bersifat spesifik untuk dirumuskan menjadi konsep yang lebih umum atau general. Pendekatan ini digunakan sebagai dasar dalam kajian literatur untuk mengembangkan penelitian yang lebih inovatif. Penelitian terdahulu yang

dianalisis memiliki relevansi dengan penelitian saat ini, baik dari segi metode yang digunakan maupun objek yang diteliti. Penelitian dalam jurnal-jurnal yang dianalisis memiliki fokus pada berbagai jenis gudang di industri yang berbeda. Beberapa penelitian membahas perbaikan tata letak gudang dalam industri lain, sebagai berikut:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Temuan
1	Septiani, W., Divia, G. A., & Adisuwiryo, S. (2020)	Warehouse layout designing of cable manufacturing company using dedicated storage and simulation promodel	Dedicated Storage	Terdapat dua skenario, yang pertama adalah penerapan pengelompokan haspel dari hasil perhitungan metode dedicated storage dengan waktu perpindahan 139,21 jam dan skenario kedua menambahkan material handling dari skenario pertama, waktu perpindahannya adalah 128,08 jam. Hasil dari skenario dua menghasilkan penurunan waktu perpindahan sebesar 8,69% dengan melakukan pengelompokan haspel dan penambahan material handling
2	Syahron, M. I., Perdana, Y. R., Kusuma, T. Y., & Arief, S. (2024)	Redesign of Dedicated Warehouse Layout Using Dedicated Storage Method	Dedicated Storage	Penelitian ini menemukan bahwa desain tata letak yang diusulkan untuk skenario satu mengurangi jarak tempuh sebesar 41,497%. Sementara itu, skenario

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Temuan
				dua mengurangi jarak tempuh jarak tempuh sebesar 21,484% dibandingkan dengan tata letak eksisting.
3	Alfian, A., & Pratama, S. (2022).	Perancangan Tata Letak Warehouse Produk Menggunakan Metode Dedicated Storage di PT. Nutrifood Indonesia	Dedicated Storage	Pada metode dedicated storage, yaitu mendapat assignment atau penempatan produk pada slot, dan SOP setelah menggunakan metode dedicated storage. Hasil menunjukkan bahwa dari total 240 slot tersedia akan terpakai 183 slot untuk memenuhi kebutuhan ruang 12 kategori produk utama PT. Nutrifood Indonesia, dan menghasilkan empat poin perubahan SOP setelah menggunakan metode dedicated storage
4	Prasetyo, Y. T., & Fudhla, A. F. (2021)	Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Dengan Pendekatan Dedicated Storage Pada Gudang Distribusi Barang Jadi Industri Makanan Ringan	Dedicated Storage	Setelah di lakukan perbaikan, waktu proses dapat dikurangi hingga 30.0% untuk mekanisme penerimaan dan 27.6% untuk mekanisme pengeluaran barang. Presentase klasifikasi produk yang di dapatkan kategori A(superpareto) 78,72%, kategori B (fast moving) 16,27%, kategori C (medium moving) 4,49% dan

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Temuan
				kategori D (slow moving) 0,52%
5	Rahayu, A. S., & Suprayitno, D. (2023).	The Effectiveness Of The Dedicated Storage Method On Building Layout At PT Puninar Anji Kyk Logistik Indonesia.	Dedicated Storage	Hasil pengujian menunjukkan nilai thitung sebesar 11,708 > ttabel sebesar 2,048, dengan hasil signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel metode dedicated storage (X) berpengaruh signifikan terhadap variabel tata letak gudang (Y) bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, metode dedicated storage mampu meningkatkan efektivitas tata letak gudang di PT PANLI.