

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Gudang**

###### **2.1.1.1 Pengertian Gudang**

Gudang didefinisikan sebagai tempat atau bangunan yang digunakan untuk menyimpan barang, baik dalam bentuk bahan baku, barang setengah jadi (*work in process*), maupun produk jadi (Singh et al., (2018). Selain itu, Martono (2019) dalam Saputra & Sihombing (2020) menambahkan bahwa gudang juga merupakan lokasi sementara untuk pengambilan dan pengelolaan inventori guna mendukung kelancaran proses operasional berikutnya, baik untuk didistribusikan ke lokasi lain maupun langsung ke konsumen akhir.

Gudang dapat hadir dalam berbagai bentuk dan ukuran, mulai dari yang berukuran kecil di dalam toko hingga berukuran besar yang berfungsi sebagai pusat distribusi logistik (Nirmala, 2024). Sebuah gudang tidak harus merupakan sebuah gedung, tetapi dapat juga berupa halaman terbuka yang dapat difungsikan sebagai tempat menyimpan (Warman, 1981).

Gudang merupakan komponen penting dalam rantai pasok karena berperan dalam membantu sebuah bisnis (Živičnjak *et al.*, 2022). Peran rantai pasok adalah memastikan produk yang tepat dikirim dalam jumlah yang sesuai, kepada pelanggan yang benar, di

lokasi yang tepat, pada waktu yang ditentukan, dalam kondisi baik, dan dengan harga yang sesuai, di mana gudang memegang peranan penting melalui proses pengambilan, pengemasan, dan pengiriman barang secara akurat dan tepat waktu untuk memenuhi target distribusi (Richards, 2011).

Gudang dapat dimanfaatkan secara strategis untuk meningkatkan efisiensi operasional dan aliran informasi, mengurangi jumlah persediaan yang harus disimpan, serta memungkinkan proses distribusi yang lebih cepat dan responsif terhadap kebutuhan pasar (Vrijhoef & Koselka, 2000).

#### **2.1.1.2 Fungsi dan Kegunaan Gudang**

Gudang memberikan layanan yang sangat berguna (Bartholdi & Hackman, 2019). Sehingga fungsi dan kegunaan utama gudang antara lain:

1. Menyesuaikan pasokan dengan permintaan pelanggan.

Gudang berperan penting dalam menyesuaikan pasokan dengan permintaan pelanggan yang fluktuatif. Saat terjadi lonjakan permintaan, gudang memungkinkan perusahaan menyimpan stok lebih awal, sementara saat permintaan menurun, gudang dapat menahan produk agar tidak langsung masuk ke pasar. Selain itu, gudang membantu mengurangi variabilitas *lead time* dengan menempatkan produk lebih dekat ke pelanggan serta mendukung efisiensi biaya melalui pembelian dalam jumlah

besar dan penyimpanan saat pasokan tidak stabil (Bartholdi & Hackman, 2019).

2. Mengonsolidasikan produk.

Gudang memungkinkan penggabungan produk dari berbagai pemasok untuk mengisi kapasitas kendaraan secara optimal, sehingga menekan biaya transportasi dan mengurangi kebutuhan pengiriman *Less-Than-Truckload* yang mahal. Proses konsolidasi ini juga menyederhanakan penerimaan barang oleh pelanggan akhir, karena pengiriman dapat dijadwalkan lebih efisien dan mengurangi keterlambatan (Bartholdi & Hackman, 2019).

3. Mendukung kegiatan manufaktur

Kegiatan manufaktur membutuhkan dukungan bahan baku, alat, dan suku cadang untuk aktivitas produksi. Gudang digunakan untuk menyimpan bahan baku dan peralatan yang dibutuhkan untuk produksi sebelum digunakan oleh bagian manufaktur dalam proses pembuatan barang jadi. Selain itu, gudang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara setelah barang diproduksi (Sutarman, 2017).

4. Memecahkan pengiriman (*break bulk*)

Barang dikirim dalam jumlah besar, namun pelanggan memerlukan dalam jumlah kecil. Oleh karena itu, untuk memenuhi permintaan pelanggan, gudang digunakan untuk

memecah barang dari pihak pengirim yang datang dalam bentuk *bulk* menjadi satuan yang lebih kecil untuk dikirim ke pelanggan (Sutarman, 2017).

5. Lokasi pelaksanaan aktivitas bernilai tambah.

Gudang juga berfungsi sebagai lokasi pelaksanaan aktivitas yang memberikan nilai tambah kepada barang seperti perakitan, penetapan harga, pelabelan, hingga modifikasi produk yang disesuaikan dengan permintaan pelanggan (Gu et al., 2006).

### 2.1.1.3 Jenis-Jenis Gudang

Gudang memiliki banyak jenis yang pada umumnya disesuaikan oleh jenis usaha yang dijalani oleh sebuah perusahaan. Menurut Lambert (1998) dalam Sutarman (2017), adapun beberapa jenis gudang yang biasa digunakan antara lain:

1. Gudang *Cross-Docking*

*Cross-docking* didefinisikan sebagai proses pemindahan barang secara langsung dari area penerimaan ke area pengiriman tanpa melalui proses penyimpanan terlebih dahulu (Shelley, 2011). Dalam konteks ini, gudang berfungsi sebagai titik transit sementara yang memfasilitasi perpindahan barang tanpa kebutuhan penyimpanan jangka panjang.

Dalam implementasinya, ketika barang diterima dalam jumlah besar, barang tersebut dapat langsung dialokasikan ke berbagai tujuan distribusi. Sementara dalam situasi lain, barang

terlebih dahulu disortir di dalam gudang sebelum dikirimkan ke pelanggan (Sutarman, 2017). Barang-barang dalam sistem *cross-docking* idealnya disimpan dalam jangka waktu yang sangat singkat, bahkan sebisa mungkin tanpa melalui proses penyimpanan sama sekali.

Namun demikian, dalam praktik industri, masih terdapat perbedaan pandangan mengenai batasan waktu penyimpanan dalam sistem ini. Beberapa perusahaan masih mengkategorikan barang yang disimpan selama beberapa hari sebagai bagian dari *cross-docking*, selama barang tersebut tidak mengalami proses tambahan, selain pemuatan ke truk, sebelum dikirimkan kepada pelanggan (Van Belle et al., 2012). Meskipun secara teknis, kondisi tersebut telah mendekati sistem pergudangan tradisional.

Oleh karena itu, banyak perusahaan memilih untuk menggabungkan pendekatan *cross-docking* dengan sistem pergudangan tradisional. Strategi kombinasi ini memungkinkan perusahaan untuk mendapatkan manfaat dari efisiensi distribusi *cross-docking* sekaligus fleksibilitas penyimpanan dari sistem tradisional (Apte & Viswanathan, 2000).

## 2. Gudang kontrak (*contract warehousing*)

Gudang kontrak adalah gudang yang dimiliki oleh penyedia jasa pergudangan dan kemudian disewakan dalam jangka panjang kepada satu klien saja. Dalam operasionalnya, kedua

belah pihak berbagi risiko dan tanggung jawab dengan fokus pada produktivitas, pelayanan, dan efisiensi, bukan semata-mata berdasarkan tarif atau struktur harga (Sutarman, 2017).

### 3. Gudang umum (*public warehouse*)

Menurut Sutarman (2017), terdapat berbagai jenis gudang yang digunakan untuk tujuan umum, di antaranya:

- a. Gudang dagang produk manufaktur, yang dibangun oleh perusahaan manufaktur untuk menyimpan berbagai jenis barang dagangan hasil produksi.
- b. Gudang pendingin, yang dilengkapi dengan sistem pengatur suhu guna menyimpan produk-produk yang mudah rusak seperti daging, ikan, sayuran, buah-buahan, serta produk farmasi, kertas, dan film fotografi.
- c. Gudang *bonded*, digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara untuk barang-barang tertentu seperti tembakau, minuman beralkohol impor, dan produk lain yang dikendalikan oleh pemerintah. Barang yang disimpan di gudang ini biasanya dikenakan bea masuk oleh pihak berwenang.
- d. Gudang barang rumah tangga, dimanfaatkan untuk menyimpan barang-barang milik pribadi yang bukan termasuk barang dagangan.

- e. Gudang komoditas khusus, dirancang khusus untuk menyimpan produk pertanian, seperti biji-bijian, wol, kapas, dan atau barang lainnya yang memerlukan penanganan tertentu sesuai karakteristiknya.
- f. Gudang curah, yang digunakan untuk menyimpan bahan dalam bentuk cair atau produk lain yang perlu dilindungi dari kelembaban, seperti batu bara, pasir, dan bahan kimia.

## **2.1.2 Manajemen Gudang**

### **2.1.2.1 Pengertian Manajemen Gudang**

Berbeda dengan istilah "gudang" yang merujuk pada suatu bangunan fisik sebagai tempat penyimpanan barang, istilah "pergudangan" memiliki arti yang lebih luas, yaitu mencakup seluruh aktivitas yang berlangsung di dalam gudang (Warman, 1981). Sementara itu, secara umum, manajemen didefinisikan sebagai proses penetapan tujuan yang ingin dicapai, dengan memanfaatkan sumber daya perusahaan untuk mencapai kinerja tinggi dan tujuan yang berorientasi pada keuntungan maupun nirlaba (Febrianty et al., 2023).

Sehingga, dari pengertian tersebut, manajemen gudang dapat dimaknai sebagai suatu bentuk pengelolaan yang mengatur seluruh aktivitas dalam gudang agar berjalan secara sistematis, efisien, dan efektif. Secara teknis, manajemen gudang bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh kegiatan pergudangan dilaksanakan

dengan optimal oleh para tenaga kerja yang terlibat (Faber & Smidts, 2012).

Gudang dapat dikatakan optimal apabila seluruh kegiatan operasionalnya mampu memenuhi pesanan pelanggan secara tepat, lengkap, dan tepat waktu, sembari menjalankan proses logistik secara efisien dalam hal waktu, biaya, serta penggunaan sumber daya, bahkan dalam kondisi yang dinamis dan terus berubah (Karasek, 2013).

Manajemen gudang juga memainkan peran penting dalam sistem manajemen rantai pasok, karena berfungsi untuk menjamin ketersediaan produk, mengoptimalkan tingkat persediaan, serta memastikan proses pemenuhan pesanan dapat dilakukan secara tepat waktu (Atwood et al., 2021)

#### **2.1.2.2 Aktivitas Pergudangan**

Kegiatan yang terjadi dalam pergudangan memerlukan tingkat koordinasi yang tinggi antar seluruh proses yang berlangsung di dalam gudang (Živičnjak *et al.*, 2022). Hal itu dikarenakan aktivitas gudang beserta biaya yang terkait berperan penting dalam mendukung kelancaran dan efektivitas fungsi rantai pasok secara keseluruhan (Caridade et al., 2007).

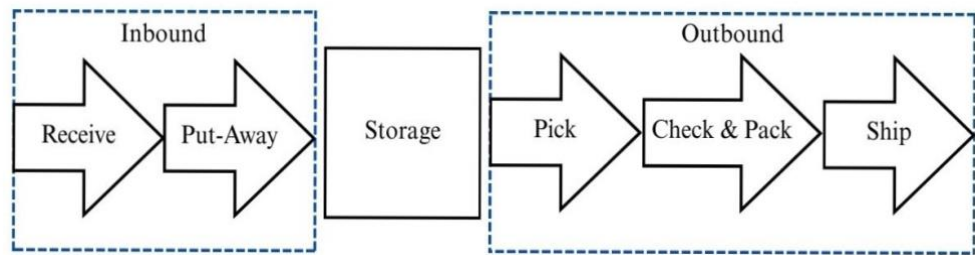
Kegiatan dasar dalam operasional gudang umumnya mencakup penerimaan barang dari pemasok, penyimpanan produk, penerimaan pesanan dari pelanggan, pengambilan dan penyusunan

barang untuk dikirim, serta pengiriman pesanan yang telah disiapkan kepada pelanggan (Gu et al., 2006). Meskipun gudang dapat digunakan untuk berbagai tujuan, sebagian besar memiliki pola aliran material serupa yang mencerminkan alur pergerakan barang di dalam gudang, mulai dari saat barang diterima hingga dikirimkan ke tujuan akhir.

Menurut Bartholdi dan Hackman (2019), proses penyimpanan barang di dalam gudang umumnya melalui dua tahapan utama, yaitu:

1. Stase *Inbound*, yang mencakup aktivitas *receiving* (penerimaan barang) dan *put-away* (penempatan barang ke lokasi penyimpanan)
2. Stase *Outbound*, yang mencakup aktivitas *order-picking* (pengambilan barang), *checking and packing* (pengecekan dan pengemasan), serta *shipping* (pengiriman barang).

Kedua tahapan tersebut saling terintegrasi untuk menciptakan proses penyimpanan yang efisien dan mendukung kelancaran operasional distribusi barang. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai alur aktivitas gudang secara umum, berikut ini disajikan diagram alur material (*material flow*) yang menggambarkan urutan aktivitas utama dalam proses pergudangan.



Gambar 2.1 *Material Flow Gudang*  
 Sumber: Bartholdi & Hackman (2019)

a. *Receiving* (Penerimaan Barang)

Aktivitas awal dalam proses pergudangan adalah stase inbound, yang diawali dengan proses receiving. Tahapan ini mencakup proses penerimaan produk dari supplier yang sesuai dengan ketentuan pengiriman yang telah ditetapkan (Kulińska & Giera, 2019). Pada tahap ini, barang yang diterima akan diperiksa secara menyeluruh dan dicatat apabila terdapat ketidaksesuaian dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Bartholdi & Hackman, 2019). Selain itu, pemahaman terhadap instruksi atau prosedur penanganan barang juga sangat krusial agar barang dapat ditangani secara tepat sejak awal memasuki gudang (Warman, 1981).

b. *Put-Away* (Penempatan Barang)

Aktivitas terakhir dalam proses *inbound* adalah *put-away*. Tahap *put-away* merupakan proses pemindahan barang dari area penerimaan menuju lokasi penyimpanan yang ada di dalam gudang (Zidni *et al.*, 2023). Proses ini tidak hanya mencakup pemindahan fisik barang, tetapi juga penentuan lokasi

penyimpanan yang berdasarkan jumlah dan ukuran produk, frekuensi pengambilan, serta instruksi penanganan khusus yang diperlukan (Bartholdi & Hackman, 2019).

c. *Storage* (Penyimpanan)

Tahap penyimpanan merupakan aktivitas utama dalam proses pergudangan. Pada tahap ini, barang yang disimpan dalam sistem yang terorganisir dapat mengurangi jarak perpindahan dan waktu operasional, sehingga meningkatkan efisiensi kerja secara keseluruhan (Li et al., 2024). Penyimpanan sendiri berkaitan dengan pengorganisasian barang yang disimpan di dalam gudang guna mencapai pemanfaatan ruang yang tinggi serta memfasilitasi penanganan material yang efisien (Gu et al, 2006). Untuk mendukung keteraturan dan efisiensi tersebut, aktivitas penyimpanan umumnya melibatkan penggunaan berbagai jenis rak, palet, atau sistem penyimpanan lainnya (Nirmala, 2024).

d. *Order-Picking* (Pengambilan Barang)

Proses outbound dimulai dengan aktivitas order-picking, yang merupakan salah satu aktivitas paling menyita tenaga kerja di sebagian besar gudang (Bartholdi & Hackman, 2019). Perusahaan perlu merancang strategi order picking yang efisien guna menekan waktu proses dan biaya operasional, serta untuk

menjawab tuntutan pelanggan yang semakin tinggi terhadap kecepatan pengiriman (Leung et al., 2018).

Tahapan ini merupakan pemrosesan pesanan dimulai dari menelusuri lokasi penyimpanan barang untuk mengambil barang sesuai permintaan, yang disertai pengecekan kondisi fisik serta kuantitasnya, hingga penyerahan barang kepada bagian pengiriman (Saputra & Sihombing, 2020). Pengelolaan aktivitas order-picking memerlukan pengaturan yang baik terhadap urutan pesanan yang akan diambil serta proses penanganan material dalam pengambilan barang tersebut (Gu et al., 2006).

e. *Checking dan Packing* (Pengecekan dan Pengemasan)

Seiring dengan aktivitas order picking, proses *checking* dan *packing* juga merupakan salah satu tahapan kunci dalam pemenuhan pesanan pelanggan di gudang. *Checking* adalah proses untuk memastikan bahwa pesanan yang telah disiapkan sudah lengkap dan akurat sesuai permintaan (Karasek, 2013). Sedangkan, *packing* merupakan langkah di mana barang yang telah diambil dikemas menggunakan berbagai jenis kemasan, seperti pembungkus, kotak, atau kontainer (Zhong et al., 2022).

Namun tidak semua barang di gudang memerlukan proses pengemasan ataupun pengemasan ulang. Menurut Richard (2011), proses packing termasuk ke dalam *value-added*

*services*, bersama dengan pelabelan (*labelling*), yang umumnya dilakukan oleh perusahaan logistik pihak ketiga (*third-party logistics/3PL*), sebagai bentuk layanan terintegrasi kepada para pelanggannya. Beberapa klien yang mengirimkan barang dalam jumlah besar biasanya memerlukan pengemasan ulang di gudang untuk membagi barang tersebut ke dalam kuantitas yang lebih kecil sebelum didistribusikan ke tujuan akhir (Bartholdi & Hackman, 2019).

f. *Shipping* (Pengiriman)

Aktivitas pengiriman merupakan tahapan terakhir dalam stase outbound di gudang. Barang yang telah dikemas dan dipilih melalui proses picking akan dikirimkan kepada konsumen menggunakan fasilitas transportasi yang tersedia, seperti truk atau kurir, untuk memastikan pengiriman yang tepat waktu dan efisien kepada konsumen (Nirmala, 2024). Proses pengiriman harus dikelola secara cermat dan selaras dengan aktivitas gudang lainnya, termasuk pemeriksaan dokumen pengemudi untuk memastikan bahwa muatan yang diambil sudah sesuai (Richards, 2011).

### **2.1.3 Metode Penyimpanan Barang**

Menurut Francis et al (1992), terdapat empat metode yang dapat digunakan untuk mengatur lokasi penyimpanan suatu barang, yaitu:

### 1. Metode *Dedicated Storage*

Metode ini dikenal sebagai penyimpanan tetap karena setiap jenis barang memiliki lokasi penyimpanan yang telah ditentukan secara permanen. Jumlah ruang yang disediakan untuk tiap produk harus mampu mengakomodasi kebutuhan maksimum dari produk tersebut. Apabila terdapat lebih dari satu jenis barang yang disimpan, maka total ruang penyimpanan yang dibutuhkan merupakan akumulasi dari kapasitas maksimum masing-masing produk.

### 2. Metode *Randomized Storage*

Metode ini dikenal juga dengan sebutan *floating lot storage*, yaitu sistem penyimpanan di mana lokasi penyimpanan suatu produk dapat berubah-ubah seiring waktu. Penempatan barang dalam metode ini lebih menekankan pada efisiensi jarak antara lokasi penyimpanan dan tingkat perputaran barang. Namun, aspek lain seperti jenis dan ukuran barang serta keamanan sering kali tidak menjadi prioritas, sehingga menyebabkan tata letak penyimpanan menjadi kurang sistematis.

### 3. Metode *Class-Based Storage*

Metode ini merupakan perpaduan antara pendekatan *randomized storage* dan *dedicated storage*. Dalam penerapannya, produk dibagi ke dalam tiga hingga lima kategori berdasarkan perbandingan antara *throughput* (T) dan rasio kebutuhan ruang penyimpanan (S). Sistem

ini memungkinkan pengaturan ruang penyimpanan yang lebih fleksibel dengan cara membagi area gudang ke dalam beberapa zona. Setiap zona dapat diisi secara acak oleh berbagai jenis barang yang telah dikelompokkan berdasarkan karakteristik seperti jenis atau ukuran barang.

#### 4. Metode *Shared Storage*.

Metode *shared storage* adalah sistem penyimpanan di mana satu slot penyimpanan dapat digunakan secara bergantian oleh berbagai jenis produk, namun hanya satu produk yang menempati slot tersebut pada satu waktu. Metode ini merupakan variasi dari *dedicated storage* yang bertujuan mengurangi kebutuhan ruang dengan penempatan barang yang lebih fleksibel. *Shared storage* cocok digunakan untuk gudang dengan jenis produk yang beragam dan permintaan yang relatif stabil. Berbeda dengan *randomized storage* yang menentukan lokasi secara acak berdasarkan total lokasi tersedia, *shared storage* menempatkan barang berdasarkan slot yang kosong saat itu. Kebutuhan ruang untuk metode ini berada di antara *randomized* dan *dedicated storage*, tergantung pada informasi persediaan yang tersedia.

##### 2.1.3.1 Sistem Penyimpanan FIFO

Sistem penyimpanan *First-In First-Out*, atau sering dikenal dengan FIFO, adalah suatu pendekatan dalam pengelolaan barang di mana item yang pertama kali masuk harus menjadi yang pertama

dikeluarkan atau dijual (Agustin, 2022). Sehingga dalam penerapannya di gudang logistik atau 3PL (*third party logistics*), barang yang baru datang akan ditempatkan di belakang, sementara barang yang lebih lama diletakkan di bagian depan untuk memastikan pengeluaran dilakukan secara berurutan sesuai kedatangannya. Sejalan dengan pendapat Francis et al. (1992), sebuah perusahaan yang mengadopsi sistem penyimpanan acak atau *randomized storage* di gudang perlu menerapkan prinsip FIFO agar alur kerja dan penyelesaian pesanan tidak mengalami hambatan (Nirmala, 2024).

Dalam konteks gudang kargo, penerapan metode FIFO memiliki beberapa manfaat, antara lain membantu mempercepat perputaran stok dengan mendorong pengeluaran barang yang sudah lama disimpan (Sjarifudin et al., 2023). Di samping itu, penerapan FIFO turut mendukung pemanfaatan ruang penyimpanan secara optimal, menekan pengeluaran operasional, serta memperlancar proses logistik di dalam gudang (Tsaqib & Sumiati, 2024). Khususnya pada gudang yang memanfaatkan area lantai sebagai tempat penyimpanan, penerapan sistem FIFO dapat meningkatkan pemanfaatan kapasitas ruang secara menyeluruh serta memudahkan penggantian palet yang sudah diambil dengan barang yang baru masuk ke dalam (Richards, 2011).

## **2.1.4 Tata Letak Gudang**

### **2.1.4.1 Pengertian Tata Letak Gudang**

Tata letak (*layout*) didefinisikan sebagai pengaturan suatu bangunan di mana manusia, material, dan mesin bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu (Kovács, 2019). Dalam konteks pergudangan, desain tata letak berfokus pada pengaturan fasilitas untuk mendukung kelancaran proses operasional, yang mencakup penempatan mesin, pergerakan material, penyimpanan sementara dan permanen, serta pengelolaan tenaga kerja (Susianty et al., 2024).

Menurut Bowersox (1978), fokus utama dalam sistem pergudangan logistik tidak hanya terletak pada aktivitas penyimpanan, melainkan lebih pada kelancaran arus pergerakan material dan produk. Hal ini mempertegas bahwa gudang bukan hanya tempat menyimpan barang, tetapi juga menjadi bagian penting dalam mempercepat distribusi dan meningkatkan efisiensi. Indriyani (2020) menegaskan bahwa manajemen pergudangan mencakup pengelolaan ruang untuk menyimpan persediaan, yang melibatkan berbagai aspek seperti pemilihan lokasi, penentuan kapasitas ruang, desain tata letak, proses penerimaan dan pengeluaran barang, hingga penyimpanan dan pemeliharaan. Artinya, gudang memiliki peran strategis dalam mendukung produktivitas secara menyeluruh.

Dalam mendukung produktivitas operasional, perusahaan harus memiliki tata letak gudang yang efisien. Hal ini berarti tata letak gedung tersebut harus mampu meningkatkan laju pergerakan barang (*throughput*), meminimalkan waktu tempuh dan jumlah titik sentuh selama proses penanganan barang, serta memaksimalkan pemanfaatan ruang yang tersedia (Richards, 2011).

Dalam merancang tata letak gudang yang efisien, maka perlu mempertimbangkan karakteristik operasional gudang itu sendiri. Faktor-faktor yang harus diperhitungkan mencakup jenis barang yang disimpan, jumlah dan volume barang, jenis peralatan *material handling* yang digunakan, serta jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam proses operasional (Sutarman, 2017).

Lebih lanjut, menurut Heizer et al. (2020) dalam Nirmala (2024), keputusan terkait tata letak merupakan keputusan strategis yang memiliki dampak jangka panjang terhadap efisiensi operasional perusahaan. Tata letak produk dalam gudang akan sangat menentukan kelancaran proses dan aktivitas di dalamnya (Saputra & Sihombing, 2020). Hal ini menjadi sangat krusial, mengingat prioritas utama dalam kegiatan pergudangan adalah memastikan agar barang dapat terus bergerak dan diproses dengan cepat (Warman, 1981).

Desain tata letak gudang merupakan elemen utama dalam berbagai upaya optimalisasi karena berperan penting dalam

mendukung efisiensi operasional secara keseluruhan (Karasek, 2013). Dalam perancangan tata letak gudang, penting untuk memperhatikan efektivitas dan efisiensi dalam proses keluar masuk barang. Hal ini dapat dicapai melalui pengaturan barang yang memanfaatkan ruang secara optimal. Selain itu, penempatan, pengelompokan, dan posisi barang juga perlu diperhatikan agar proses pengeluaran barang dari gudang dapat dilakukan dengan cepat (Ernawati et al., 2023).

Selain itu, tata letak yang dirancang dengan benar juga dapat memperlancar aliran pergerakan barang, mengurangi kemacetan, mempercepat akses, serta meminimalkan kesalahan dalam proses picking dan penempatan barang, sehingga meningkatkan akurasi inventaris serta efisiensi operasional secara keseluruhan melalui pemanfaatan waktu dan tenaga kerja yang lebih efektif (Sofianty et al., 2024).

#### **2.1.4.2 Tahapan Perancangan Tata Letak Gudang**

Menurut Warman (1981), perancangan tata letak gudang terdiri dari beberapa tahapan penting yang perlu diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

##### **1. Memahami Karakteristik Industri**

Aktivitas pergudangan sangat bergantung pada desain tata letak yang dirancang. Pemahaman menyeluruh mengenai jenis industri yang dijalankan akan memberikan informasi krusial

terkait lokasi pintu masuk dan keluar, area bongkar-muat truk, zona *picking* dan pengiriman, serta fasilitas pendukung lainnya. Tata letak gudang antara satu perusahaan dengan perusahaan lainnya dapat sangat berbeda, tergantung pada kebutuhan dan karakteristik empat aspek utama tersebut.

## **2. Mengidentifikasi Karakteristik Barang**

Pengetahuan tentang jenis barang yang dikelola sangat menentukan efisiensi tata letak. Barang-barang seperti produk *fast moving*, *slow moving*, barang berbahaya, mudah pecah, dan mudah rusak harus ditempatkan di lokasi khusus untuk meminimalkan risiko kerusakan dan mempercepat proses kerja. Perencanaan alokasi barang yang jelas akan meningkatkan efisiensi kerja dan menurunkan potensi kerugian selama penyimpanan, proses *picking*, dan distribusi.

## **3. Mengetahui Luas Gudang**

Luas gudang dapat dirancang dari awal ataupun disesuaikan dengan luas yang telah tersedia. Jika luas gudang sudah diketahui sejak awal, maka perancangan tata letak menjadi lebih mudah. Keputusan mengenai penggunaan rak (*racking*) atau tanpa rak (*non-racking*) juga akan mempengaruhi kapasitas penyimpanan serta keseluruhan desain tata letak.

#### **4. Memahami Jenis Aktivitas Operasional Gudang**

Aktivitas gudang tidak hanya terbatas pada proses standar, tetapi juga mencakup aktivitas tambahan seperti *repacking*. Oleh karena itu, aktivitas-aktivitas tersebut harus ditempatkan secara strategis agar tidak mengganggu alur utama pergerakan barang dan tetap menjaga keamanan.

#### **5. Perencanaan Fasilitas Non-Operasional**

Selain area untuk proses operasional seperti penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran barang, dibutuhkan pula fasilitas penunjang untuk kegiatan non-operasional, seperti mushola, toilet, ruang *meeting*, dan lain sebagainya. Fasilitas ini harus dirancang pada lokasi yang tepat agar dapat mendukung mobilitas dan kenyamanan para pekerja gudang.

#### **6. Antisipasi terhadap Ekspansi**

Perencanaan tata letak juga perlu mempertimbangkan potensi ekspansi di masa depan. Jika terdapat kemungkinan perluasan gudang dalam beberapa tahun ke depan, maka desain saat ini harus dibuat fleksibel agar ekspansi dapat dilakukan tanpa mengganggu operasi yang sedang berjalan.

##### **2.1.4.3 Tahapan Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Shared Storage***

Menurut Mulyati et al. (2020), perancangan tata letak gudang dengan metode *shared storage* dapat dilakukan dengan

memperhitungkan kebutuhan luas penyimpanan berdasarkan jumlah barang dan kapasitas ruang yang tersedia. Dasar perhitungan yang digunakan untuk menentukan kebutuhan luas area penyimpanan adalah sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan Data Jumlah Rata-Rata Barang

Dalam tahap awal perancangan tata letak gudang menggunakan metode *shared storage*, data mengenai rata-rata jumlah barang yang masuk dan keluar dari gudang berfungsi sebagai dasar untuk menentukan alokasi ruang penyimpanan. Apabila terdapat perbedaan antara jumlah barang masuk dan keluar, maka masing-masing dihitung secara terpisah. Namun, apabila volumenya relatif seimbang, maka dapat digunakan satu rumus perhitungan rata-rata untuk mewakili keduanya.

#### a. Jumlah Rata-Rata Barang Keluar Gudang

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui rata-rata jumlah barang yang dikeluarkan dari gudang dalam periode tertentu. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi barang dengan tingkat perputaran tinggi (*fast-moving items*), yang nantinya mempengaruhi perancangan penempatan barang agar meminimalisasi waktu pengambilan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah barang} = \frac{\Sigma \text{Pengeluaran barang per bulan}}{\text{jumlah bulan}}$$

b. Jumlah Rata-rata Barang Masuk ke Gudang

Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui rata-rata jumlah barang yang masuk ke dalam gudang setiap bulan. Data ini digunakan untuk memperkirakan kebutuhan kapasitas penyimpanan serta untuk mendukung efisiensi dalam pengelolaan ruang. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Jumlah barang} = \frac{\Sigma \text{Pemasukkan barang per bulan}}{\text{jumlah bulan}}$$

**2. Kebutuhan Ruang (*Space Requirements*)**

Kebutuhan ruang merupakan aspek krusial dalam perancangan tata letak gudang karena berfungsi untuk menentukan seberapa besar area yang diperlukan guna menampung seluruh barang secara optimal dan efisien. Perhitungan kebutuhan ruang akan memengaruhi desain fisik gudang, alur pergerakan barang, dan efisiensi proses penyimpanan maupun pengambilan barang.

Dalam menentukan kebutuhan ruang menurut metode *shared storage*, terdapat dua tahapan utama dalam menghitung kebutuhan ruang, yaitu menghitung kapasitas maksimum dan kapasitas efektif dari gudang.

a. Kapasitas Maksimum

Kapasitas maksimum merujuk pada total volume penyimpanan yang dapat ditampung oleh gudang tanpa mempertimbangkan batasan operasional seperti jarak antar barang, jalur sirkulasi, atau area kerja. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah barang} = \frac{\Sigma \text{Pemasukkan barang per bulan}}{\text{jumlah bulan}}$$

b. Kapasitas Efektif

Dalam praktiknya, tidak seluruh area gudang dapat digunakan untuk penyimpanan barang karena diperlukan ruang untuk aktivitas operasional seperti jalur pergerakan barang, ruang kerja, dan aksesibilitas. Oleh karena itu, dilakukan penyesuaian terhadap kapasitas maksimum melalui pendekatan kapasitas efektif, yaitu:

$$\text{Kapasitas Efektif} = \text{Kapasitas Maks.} \times \% \text{ Efektivitas}$$

Persentase efektivitas umumnya ditentukan berdasarkan kebijakan perusahaan atau standar efisiensi ruang yang berlaku, dan nilainya dapat bervariasi tergantung pada kebutuhan operasional gudang.

Jika gudang tidak dilengkapi dengan rak atau sistem penyimpanan bertingkat, maka pendekatan alternatif yang dapat digunakan adalah membagi area penyimpanan menjadi beberapa zona. Luas setiap zona dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Luas Zona} = \frac{\text{Luas Gudang}}{\text{Jumlah Zona}}$$

Pembagian ini bertujuan untuk memastikan bahwa barang yang datang lebih dahulu ditempatkan di area yang lebih mudah diakses, sementara barang yang datang belakangan ditempatkan di area yang lebih dalam. Strategi ini meningkatkan efisiensi rotasi barang serta mengurangi risiko penumpukan dan kesalahan pengambilan.

### 3. Penentuan Lebar *Aisle*

*Aisle* atau lorong merupakan jalur yang digunakan untuk pergerakan barang, peralatan *material handling*, maupun tenaga kerja di dalam gudang. Penentuan lebar *aisle* sangat penting agar proses distribusi internal dapat berjalan lancar tanpa hambatan.

Lebar *aisle* yang dibutuhkan ditentukan berdasarkan dimensi terpanjang dari alat *material handling* saat membawa barang, yang dihitung menggunakan rumus diagonal. Dengan mengetahui panjang diagonal alat saat membawa muatan, dapat ditentukan ukuran minimum lebar

jalur yang aman dan efisien untuk operasional. Rumus untuk menghitung diagonal adalah sebagai berikut:

$$\text{Diagonal} = \sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2}$$

#### **4. *Final Layout***

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis dalam perancangan tata letak gudang, maka disusunlah *Final Layout* sebagai representasi akhir dari desain tata letak yang direncanakan. *Final Layout* ini merupakan bentuk visualisasi konkret dari rancangan yang telah disesuaikan dengan kebutuhan operasional gudang, mempertimbangkan luas area, serta alur pergerakan barang.

#### **2.1.5 Metode Identifikasi Masalah**

Dalam sebuah penelitian, proses penyelesaian masalah tidak hanya menuntut identifikasi gejala dan akibat, tetapi juga membutuhkan pendekatan untuk menemukan akar permasalahan yang sebenarnya. Oleh karena itu, digunakan metode identifikasi masalah untuk menguraikan penyebab utama dari suatu isu secara terstruktur. Pada penelitian ini, metode *Fishbone Diagram* digunakan karena sesuai untuk menganalisis permasalahan tata letak gudang yang dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal secara terstruktur.

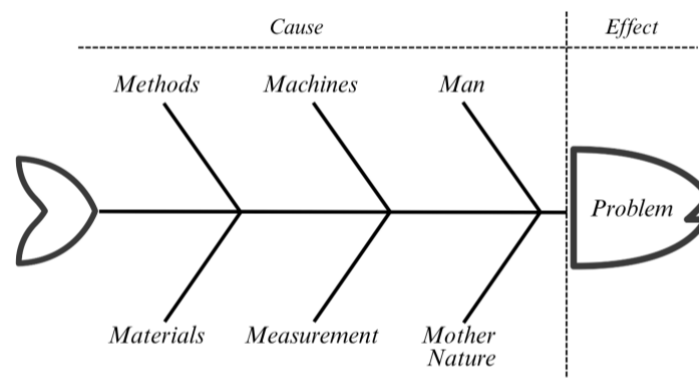
### 2.1.5.1 *Fishbone Diagram*

*Fishbone Diagram*, yang juga dikenal sebagai diagram Ishikawa atau diagram sebab-akibat, pertama kali dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa. Metode ini merupakan teknik visual yang digunakan untuk menunjukkan berbagai penyebab dari suatu kejadian atau fenomena tertentu. Bentuknya menyerupai kerangka ikan, dan umumnya digunakan dalam analisis sebab-akibat untuk mengidentifikasi hubungan kompleks dari berbagai faktor yang menyebabkan suatu permasalahan (Coccia, 2017).

Menurut Sulianta (2024), meskipun *fishbone diagram* sering digunakan untuk menganalisis akar penyebab permasalahan, penerapannya tidak terbatas hanya pada konteks tersebut. Diagram ini juga dapat dimanfaatkan dalam perencanaan, pengembangan proses kerja, dan identifikasi peluang perbaikan. Selain itu, diagram *fishbone* juga berperan sebagai alat bantu dalam sesi brainstorming untuk menggali dan mengelompokkan berbagai kemungkinan penyebab dari suatu masalah. Biasanya, penyebab tersebut dikategorikan ke dalam enam kelompok utama yang dikenal sebagai 6M, yaitu:

1. Manusia (*Man*): Berkaitan dengan keterampilan, pelatihan, atau perilaku individu yang terlibat dalam proses kerja.
2. Mesin (*Machines*): Kondisi dan kecocokan alat atau mesin yang digunakan dalam operasional.

3. Material: Kualitas dan kesesuaian bahan atau barang yang ditangani dalam proses.
4. Metode (*Methods*): Prosedur atau cara kerja yang digunakan dalam kegiatan operasional.
5. Pengukuran (*Measurement*): Sistem atau alat ukur yang digunakan untuk mengawasi dan mengevaluasi proses.
6. Lingkungan (*Mother Nature/Environment*): Faktor eksternal dapat berasal dari faktor lingkungan alam seperti suhu, udara, dan cahaya, maupun berasal dari faktor lingkungan sekitar, seperti kondisi fisik gedung dan lokasi gedung.



Gambar 2.1 Diagram *Fishbone*

Sumber: Sulianta (2024)

Dengan menggunakan analisis *fishbone* ini, perusahaan dapat memetakan akar permasalahan secara lebih terstruktur dan menyeluruh. Hal ini akan sangat membantu dalam merumuskan solusi yang lebih efektif dan sesuai, khususnya dalam menata ulang tata letak gudang agar lebih optimal dan selaras dengan kebutuhan operasional perusahaan.

## 2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                                                                                                                                | Tujuan                                                                                                                           | Metode                                                                                                                               | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p><i>Optimization of Daily Warehouse Storage PT. XYZ with Shared Storage Method</i></p> <p>Peneliti: Dian Sofianty, Wafa N. Hakim, Haura N. Indraswati, F. Zepanya, Tuty Alawiyah, Melia Handayani, &amp; Rubby R. Tsani (2024)</p> | Optimalisasi penyimpanan harian bahan baku di gudang melalui perancangan tata letak yang lebih baik dengan metode shared storage | Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan metode <i>shared storage</i> dengan prinsip FIFO | Hasil penelitian menunjukkan metode shared storage dengan prinsip <i>First-In First-Out</i> mampu memberikan solusi atas permasalahan tata letak dan optimalisasi gudang. Implementasi tata letak usulan menghasilkan penghematan jarak pemindahan barang rata-rata sebesar 4 meter, serta menghasilkan penataan gudang yang lebih rapi, memperlancar arus pergerakan barang, dan mempermudah penginputan data keluar-masuk barang, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap efisiensi operasional dan kualitas barang. | Persamaan dari kedua penelitian ini terletak pada usulan penerapan metode <i>shared storage</i> sebagai solusi untuk mengoptimalkan tata letak gudang. Metode ini dipadukan dengan prinsip FIFO guna menjaga keteraturan aliran barang, sehingga memudahkan dalam proses pencatatan, pengambilan, dan pengiriman barang secara sistematis. Selain itu, kedua penelitian ini memiliki tujuan utama yang sama, yaitu meningkatkan efisiensi operasional pergudangan melalui perbaikan sistem penataan dan alur pergerakan barang. | Perbedaannya adalah PT. XYZ sudah memiliki fasilitas penunjang seperti overhead crane dan struktur gudang yang lebih permanen, namun belum dimanfaatkan secara optimal sehingga perlu pengaturan ulang tata letak. Sebaliknya, PT. Lintang Pratama Expressindo memiliki gudang sederhana, tanpa sistem <i>racking</i> dan hanya difungsikan sebagai area transit barang dengan pergerakan cepat. Sehingga tantangan utamanya adalah merancang sistem penyimpanan yang fleksibel dari nol dan mengatur penempatan barang secara manual agar tetap efisien. |

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                               | Tujuan                                                                               | Metode                                                                                           | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | FIFO Method Improvement and Adjustment Design for PT. ABC Warehouse Plans<br><br>Peneliti:<br>Ira Nirmala<br>(2024) | Merancang perbaikan tata letak dan penerapan metode FIFO pada rencana gudang PT. ABC | Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan Prinsip FIFO | Hasil penelitian menunjukkan optimalisasi tata letak gudang dan penerapan sistem FIFO secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional gudang. Langkah ini mempersingkat waktu penanganan barang, mengurangi kesalahan pengiriman, dan meningkatkan akurasi inventaris. Penerapan sistem FIFO juga membantu mencegah penumpukan stok, menjaga kualitas barang, mengurangi potensi kerusakan, dan penyimpanan yang tidak sesuai. | Kesamaan antara penelitian ini dengan penelitian di PT. Lintang Pratama Expressindo terletak pada adanya permasalahan dalam sistem pergudangan dan usulan perbaikannya. Dalam kedua penelitian, ditemukan bahwa barang-barang di gudang masih diletakkan secara acak akibat belum diterapkannya sistem penyimpanan yang terstruktur. Selain itu, kedua penelitian juga mengusulkan solusi serupa berupa penerapan metode FIFO, penataan ulang tata letak gudang, serta penempatan barang yang lebih strategis untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan gudang, seperti yang dilakukan di PT. ABC. | Perbedaannya terletak pada dampak permasalahan dari tidak diterapkannya sistem penyimpanan yang terstruktur. Di PT. ABC, barang yang sulit dijangkau, sering tertinggal dan tidak bergerak dalam waktu lama. Sedangkan di penelitian ini, ketiadaan sistem menyebabkan barang yang seharusnya didistribusikan lebih dulu justru diletakkan di belakang, sehingga memperlambat proses order picking. Pada segi struktur bangunan, PT. ABC memiliki dua pintu terpisah untuk proses inbound dan outbound, dan PT. Lintang Pratama Expressindo memiliki satu pintu untuk kedua proses. |

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                            | Tujuan                                                                                                                         | Metode                                                                                           | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Penerapan Metode FIFO ( <i>First In First Out</i> ) dalam Pengendalian Persediaan Barang<br><br>Peneliti: Tria T. Agustin (2022) | Mendeskripsi penerapan metode FIFO ( <i>First In First Out</i> ) dalam pengendalian persediaan barang di gudang perusahaan 3PL | Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan prinsip FIFO | Untuk mengatasi permasalahan, perusahaan menerapkan scanner serial number pada barang ber-barcode. Hal ini membantu pencatatan, pelacakan, serta pengontrolan stok dan lokasi penyimpanan barang. Sistem ini dikombinasikan metode FIFO untuk mempercepat dan mempermudah proses pengelolaan barang masuk dan keluar. Namun, gudang masih menghadapi kendala penumpukan barang tertentu akibat terbatasnya fungsi gudang yang hanya menerima dan mengirim sesuai pesanan. Sehingga, pengelolaan kapasitas dan alur barang di gudang masih perlu ditingkatkan agar lebih efisien. | Persamaan dari penelitian ini terletak pada fokus pengendalian persediaan barang serta penerapan metode FIFO untuk menjaga keteraturan arus barang masuk dan keluar dari gudang. Kedua perusahaan juga sama-sama menghadapi tantangan terkait penumpukan atau overload barang di area gudang akibat keterbatasan ruang penyimpanan dan ketidakseimbangan antara barang masuk dan keluar. Selain itu, keduanya juga menempatkan sebagian barang di area akses operator sebagai upaya optimalisasi ruang saat gudang mengalami kelebihan muatan. | Perbedaannya adalah gudang penelitian ini menerapkan sistem yang canggih, seperti <i>scanner serial number</i> dan label <i>barcode</i> yang terintegrasi dengan metode FIFO, guna mempercepat pelacakan dan pengelolaan stok. Sedangkan gudang penelitian ini belum terotomatisasi, sehingga dilakukan manual. Dalam mengatasi <i>overload</i> , perusahaan pada penelitian ini tetap menjaga agar akses <i>Material Handling</i> tidak sepenuhnya tertutup. Namun, PT. Lintang Pratama Expressindo dengan gudang lebih kecil memanfaatkan ruang kantor sebagai area penyimpanan tambahan. |

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                                                                          | Tujuan                                                                                                                                                                                                            | Metode                                                                                                                               | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Perancangan Tata Letak Gudang Produk Jadi Pada PT XYZ Dengan Menggunakan Metode <i>Shared Storage</i><br><br>Peneliti: Reysita D. Irawan, Lisye Fitria, & Sri S. Yuniar (2022) | Optimalisasi penyimpanan harian di gudang melalui perancangan tata letak dengan metode <i>shared storage</i> untuk mendapatkan performansi maksimasi kapasitas gudang dan jarak tempuh <i>material handling</i> . | Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan metode <i>shared storage</i> dengan prinsip FIFO | PT XYZ mengatasi masalah penyimpanan produk jadi yang tidak tertata dan pemanfaatan ruang yang kurang efisien dengan menerapkan metode <i>shared storage</i> yang dikombinasikan dengan prinsip FIFO. Peneliti mengusulkan tiga alternatif layout, dan salah satu layout yang diusulkan berhasil meminimalkan jarak tempuh <i>material handling</i> hingga 35,05 m <sup>2</sup> dengan menempatkan produk berfrekuensi tinggi lebih dekat ke pintu keluar-masuk | Persamaan dari kedua penelitian ini terletak pada fokus pengendalian tata letak dan aliran barang dalam gudang, serta penggunaan metode <i>shared storage</i> dengan prinsip FIFO untuk menjaga ketertiban arus barang masuk dan keluar. Kedua penelitian juga sama-sama mengidentifikasi masalah utama berupa penumpukan atau <i>overload</i> barang akibat keterbatasan ruang dan sistem penyimpanan yang belum optimal. Selain itu, keduanya menekankan pentingnya penempatan produk berdasarkan aktivitas dan lokasi pintu keluar untuk meningkatkan efisiensi kerja operator gudang. | Perbedaan terletak pada fokus penelitian, dimana penelitian gudang PT XYZ menitikberatkan pada optimasi jarak tempuh <i>material handling</i> dengan menyusun penempatan barang berdasarkan nilai <i>assignment</i> dan kedekatan dengan pintu I/O. Sedangkan, penelitian di gudang PT. Lintang Pratama Expressindo berfokus untuk memaksimalkan kapasitas penyimpanan, mengingat kondisi gudang yang relatif kecil dan sederhana. Kedua perusahaan hanya menyimpan barang di atas palet, sehingga pendekatan yang digunakan disesuaikan skala dan kebutuhan operasional gudang |

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                                                                                                               | Tujuan                                                                                                                   | Metode                                                                                                                               | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | <p>Usulan Tata Letak Gudang dengan Metode <i>Shared Storage</i> di PT. Agility International Customer PT. Herbalife Indonesia</p> <p>Peneliti: Erna Mulyati, Irpan Numang, &amp; Muchamad A. Nurdiansyah (2020)</p> | Merancang perbaikan tata letak penempatan barang untuk mengurangi jarak pemindahan dengan metode <i>shared storage</i> . | Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan metode <i>shared storage</i> dengan prinsip FIFO | <p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode <i>shared storage</i> mampu mengurangi jarak pemindahan barang dari rak ke pintu. Dengan mempertimbangkan tingkat popularitas barang dan penempatannya, barang dengan frekuensi pengambilan tertinggi sebaiknya diletakkan di rak terdekat dengan pintu. Strategi ini mempermudah petugas dalam proses pengambilan barang</p> | <p>Persamaan penelitian di PT. Agility International dan di PT. Lintang Pratama Expressindo terletak pada tujuan utama, yaitu memperbaiki tata letak gudang untuk meningkatkan efisiensi operasional. Kedua penelitian ini mengusulkan metode <i>shared storage</i> dengan prinsip FIFO untuk proses penempatan barang berdasarkan urutan pergerakan barang. Selain itu, dari sisi karakteristik, keduanya merupakan perusahaan 3PL yang menawarkan jasa pergudangan dan transportasi, sehingga menghadapi tantangan yang serupa dalam manajemen gudang.</p> | <p>Perbedaan utama terletak pada skala dan kompleksitas gudang yang diteliti. Gudang PT. Agility International telah memiliki gudang yang lebih maju, termasuk penggunaan rak, dan menangani <i>layout</i> yang lebih besar dan kompleks. Sedangkan penelitian di PT. Lintang Pratama Expressindo difokuskan pada gudang yang sederhana dan belum dilengkapi sistem rak, serta penerapan tata letak penyimpanan yang acak. Selain itu fokus utama dari penelitian di PT. Lintang Pratama Expressindo adalah merancang sistem penempatan untuk seluruh <i>customer</i> perusahaan, bukan terpaku pada satu <i>customer</i>.</p> |

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                                                                                     | Tujuan                                                                                                                                                                                | Metode                                                                                                                               | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | <p><i>Analysis of the Redesign of the Rice Storage Warehouse Layout Using the Shared Storage Method at PT. XYZ</i></p> <p>Peneliti:<br/>Fariq Awwali &amp; Endang P. Widjajati (2024)</p> | Menata ulang layout gudang dengan metode <i>shared storage</i> berbasis prinsip FIFO untuk mengurangi jarak tempuh <i>material handling</i> dan memudahkan proses keluar masuk barang | Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan metode <i>shared storage</i> dengan prinsip FIFO | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan <i>layout</i> baru dengan menggunakan metode <i>shared storage</i> yang berbasis prinsip FIFO mampu mengurangi total jarak tempuh <i>material handling</i> dari 624 meter menjadi 617,7 meter. Pengurangan ini menunjukkan peningkatan efisiensi dalam alur pergerakan barang, terutama saat proses <i>loading</i> dan <i>unloading</i> di gudang. | Kedua penelitian ini memiliki kesamaan pada permasalahan penempatan barang yang belum terorganisir secara sistematis. Di kedua gudang, penempatan barang dilakukan secara acak. Di PT. XYZ, beras disimpan di ruang kosong tanpa memperhatikan jenis atau permintaan, sedangkan di PT. Lintang Pratama Expressindo barang proyek juga belum dikelompokkan secara konsisten berdasarkan karakteristik atau aktivitasnya. Keduanya juga mengadopsi pendekatan <i>shared storage</i> dengan prinsip FIFO untuk memperbaiki alur pergerakan barang agar lebih efisien. | Perbedaan utama terletak pada fokus solusi dan akar permasalahan gudang. Penelitian PT. Lintang Pratama Expressindo menitikberatkan pada perancangan tata letak untuk memaksimalkan ruang terbatas dan memperbaiki alur keluar-masuk barang, tanpa perlu perubahan infrastruktur. Sedangkan, penelitian di PT. XYZ lebih difokuskan pada kendala operasional akibat desain akses pintu gudang yang kurang optimal, di mana keberadaan empat pintu dengan fungsi serupa justru menyebabkan antrian dan hambatan ketika gudang penuh, karena jalan akses tertutup oleh barang lain. |

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                                                                                                                                  | Tujuan                                                                                                                                                                           | Metode                                                                                                                                           | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | <p><i>The Utilizing of The FIFO System for Analysing and Design inventory Control Within A Community Enterprise Group in Udon Thani</i></p> <p>Peneliti: Amornrat Muenjitnoy, Surapong Intarapak, &amp; Napassawan Kumklong (2024)</p> | <p>Evaluasi permasalahan dalam sistem informasi persediaan serta merancang sistem pengendalian inventori yang lebih efisien melalui penerapan prinsip FIFO dan aktivitas 5S.</p> | <p>Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan metode <i>class-based storage</i> dengan prinsip FIFO</p> | <p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode shared storage mampu mengurangi jarak pemindahan barang dari rak ke pintu. Dengan mempertimbangkan tingkat popularitas barang dan penempatannya, barang dengan frekuensi pengambilan tertinggi sebaiknya diletakkan di rak terdekat dengan pintu. Strategi ini mempermudah petugas dalam proses pengambilan barang</p> | <p>Kedua penelitian ini memiliki tujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan gudang melalui pendekatan sistematis terhadap penyimpanan barang. Komunitas kelompok usaha di Udon Thani dan PT. Lintang Pratama Expressindo, menerapkan FIFO sebagai strategi untuk mencegah penumpukan barang lama dan mendukung kelancaran arus keluar-masuk barang. Selain itu, keduanya juga menyoroti pentingnya penataan gudang yang lebih terorganisir untuk mengurangi kesalahan dalam pengambilan barang dan mempercepat proses distribusi.</p> | <p>Penelitian di Udon Thani menerapkan <i>class based storage</i> yang dikombinasikan prinsip FIFO dan pendekatan 5S untuk menciptakan sistem inventori yang rapi dan efisien. Sedangkan PT. Lintang Pratama Expressindo menitikberatkan pada penataan <i>layout</i> dengan metode <i>shared storage</i> berbasis prinsip FIFO tanpa segmentasi nilai barang. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem informasi inventori berbasis digital. Hal ini berbeda dengan PT. Lintang Pratama Expressindo yang belum mengintegrasikan sistem untuk pengelolaan gudang.</p> |

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                       | Metode                                                                                                  | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <p><i>Warehouse Design for Maximum Capacity Usage</i></p> <p>Peneliti: Vimalkumar Patel &amp; Vita P. Inc (2024)</p> | <p>Analisis desain sistem gudang dengan pendekatan multistrategi, yakni <i>angle-aisled dynamic flow rack</i> berbasis FIFO, <i>tunnels</i> dan <i>hybrid stacking system</i> untuk membuat kapasitas penyimpanan mencapai maksimal dan efisiensi operasional meningkat.</p> | <p>Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan prinsip FIFO</p> | <p>Implementasi desain sistem gudang baru menunjukkan peningkatan efisiensi operasional dan pemanfaatan ruang hingga 20%. Penerapan <i>angle-aisled dynamic flow rack</i> mampu memperlancar rotasi barang dengan prinsip FIFO, mengurangi waktu penanganan, serta meningkatkan keselamatan kerja melalui pengurangan titik buta dan jalur tabrakan dalam proses <i>material handling</i>. Selain itu, sistem penyimpanan <i>hybrid</i> dan pemanfaatan area vertikal berkontribusi meningkatkan kapasitas tanpa memperluas gudang, sehingga dapat mendukung efisiensi biaya dan fleksibilitas operasional jangka panjang.</p> | <p>Kedua penelitian ini menyoroti pentingnya tata letak gudang terhadap efisiensi operasional. Persamaan lainnya terletak pada penggunaan sistem penyimpanan FIFO serta praktik <i>random location storage</i> yang belum optimal. Kedua studi sama-sama mengidentifikasi bahwa penempatan barang yang acak dan belum berbasis permintaan atau jenis barang menghambat kelancaran proses distribusi, khususnya karena barang hanya ditempatkan di slot kosong yang tersedia, bukan berdasarkan alur permintaan atau kedekatan dengan pintu pengiriman.</p> | <p>Penelitian ini berfokus pada desain gudang dengan pendekatan rekayasa struktural dan pemanfaatan teknologi kompleks. Sebaliknya, penelitian di PT. Lintang Pratama Expressindo menekankan optimalisasi <i>layout</i> berdasarkan kondisi eksisting yang terbatas secara ruang dan sumber daya, karena fokusnya berupa pengaturan ulang area penyimpanan dan pengimplementasian FIFO untuk mengatasi alur barang yang sembarang.</p> |

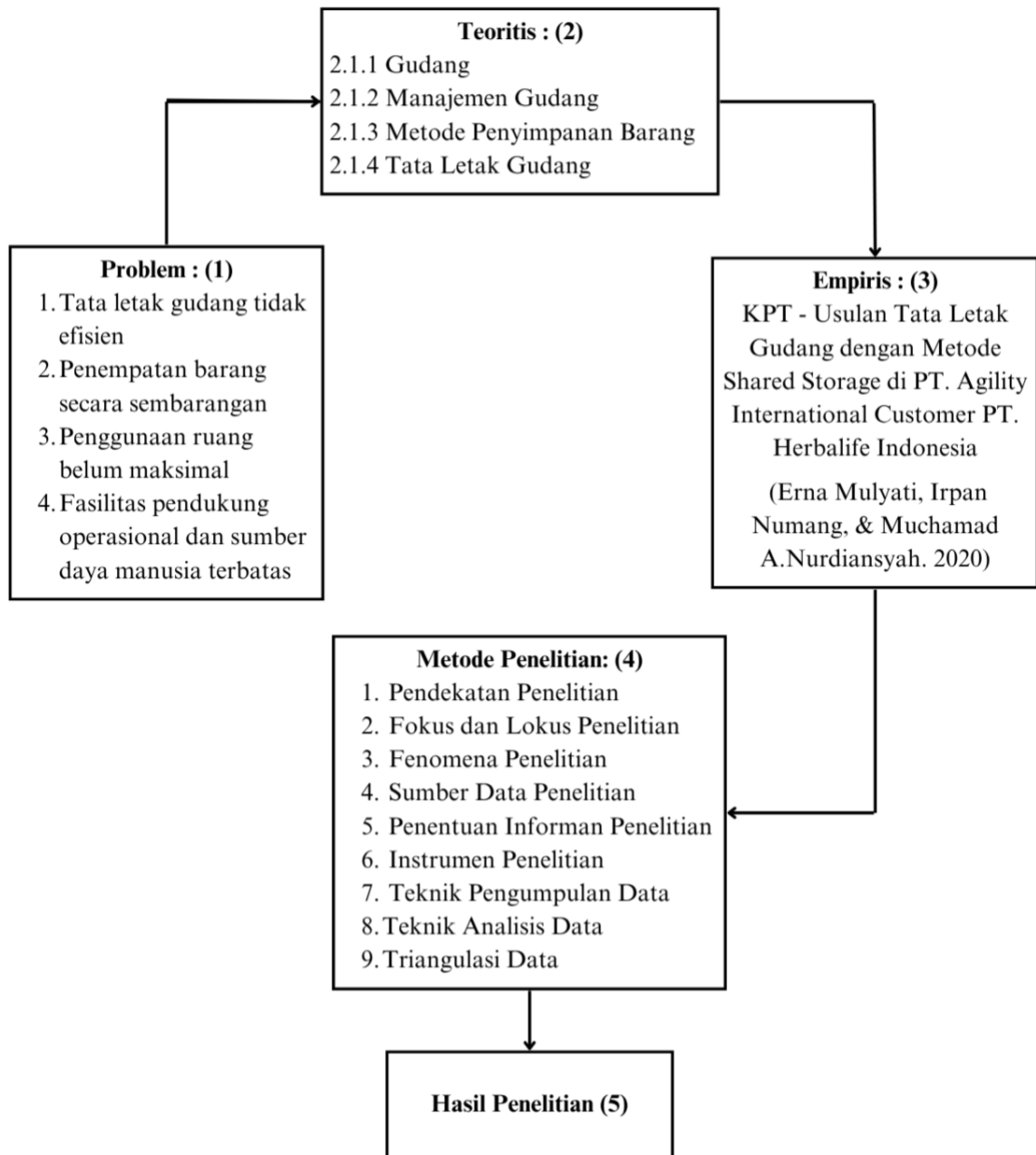
| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                                                                                                                    | Tujuan                                                                                                                                                                                                        | Metode                                                                                           | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | <p><i>Effect of FIFO Strategy Implementaton on Warehouse Inventory Management in The Furniture Manufacturing Industry</i></p> <p>Peneliti: Amornrat Muenjitnoy, Surapong Intarapak, &amp; Napassawan Kumklong (2024)</p> | Menganalisis sistem manajemen gudang, identifikasi masalah dalam proses, serta menerapkan FIFO melalui perancangan ulang proses penerimaan dan penyimpanan, untuk meningkatkan efisiensi manajemen inventori. | Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan prinsip FIFO | Penerapan sistem FIFO terbukti mampu mencegah produk menjadi kadaluarsa, meminimalkan potensi kerugian akibat pengembalian barang ke <i>vendor</i> , serta menyederhanakan proses pelacakan dan kontrol kualitas. Setelah implementasi, potensi kehilangan penjualan yang sebelumnya mencapai Rs89.125 per bulan dapat ditekan hingga nol, sehingga meningkatkan penjualan dan profitabilitas perusahaan. | Penelitian ini memiliki beberapa kesamaan dengan penelitian di PT. Lintang Pratama Expressindo, terutama dalam hal penerapan prinsip FIFO sebagai strategi utama untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan gudang. Keduanya sama-sama menyoroti pentingnya perbaikan terhadap sistem keluar-masuk barang dan perlunya identifikasi kelemahan dalam proses penyimpanan yang sedang berjalan. Selain itu, kedua penelitian ini bertujuan untuk mencegah kerugian akibat barang tidak terkelola dengan baik, baik karena kadaluarsa maupun tidak tertatanya aliran distribusi barang. | Penelitian ini berfokus pada inventori barang jadi tipe SOR dan BO, dengan isu utama risiko kadaluarsa dan pengembalian ke vendor apabila barang tidak terjual dalam periode yang ditentukan. Sedangkan, di PT. Lintang Pratama Expressindo membahas pergerakan transit barang di gudang. Dari segi pendekatan, penelitian ini menekankan perbaikan labeling, sistem picking, dan penyimpanan berdasarkan usia barang. Sedangkan di PT. Lintang Pratama fokus pada perancangan tata letak gudang tanpa penambahan struktur fisik, dengan penempatan berdasarkan urutan kedatangan barang. |

| No | Judul, Peneliti, dan Tahun Penelitian                                                                                                                                | Tujuan                                                                                                                                                                                                                            | Metode                                                                                                                | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | <i>The Relevance of Space Analysis in Warehouse Management</i><br><br>Peneliti:<br>C. G. S. Rebelo, M. T. Pereira, F. J. G. Silva, L. P. Ferreira, & J. C. Sá (2021) | Menunjukkan gudang dapat menjadi keunggulan perusahaan. Dengan pendekatan kritis terhadap ruang yang tersedia, kapasitas penyimpanan dapat ditingkatkan tanpa investasi besar melalui optimalisasi penggunaan <i>volume</i> ruang | Penelitian menggunakan metode kualitatif, dengan solusi yang diterapkan menggunakan metode <i>class-based storage</i> | Hasil penelitian ini menunjukkan mengukur barang secara detail, serta mempertimbangkan jarak aman antar barang, dapat memperoleh informasi mengenai kapasitas penyimpanan. Rekomendasi perbaikan mencakup penambahan bin, modifikasi desain rak, dan pengadaan <i>Cantilever beams</i> untuk menyimpan barang besar. Solusi ini berpotensi meningkatkan kapasitas penyimpanan 9,77%, mengurangi waktu tempuh <i>material handling</i> , menurunkan kerusakan barang, serta menghemat biaya eksternal hingga €180.000 per tahun. | Persamaan kedua penelitian ini terkait analisis ruang gudang, khususnya dalam pemanfaatan ruang untuk meningkatkan efisiensi operasional. Keduanya sama-sama menekankan perlunya pendekatan sistematis terhadap ruang penyimpanan, seperti menyusun strategi penyimpanan yang lebih efektif. Selain itu, kedua analisis ini mengusulkan perbaikan pengelolaan ruang yang diharapkan dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi kapasitas penyimpanan maupun pengambilan barang. | Penelitian ini menekankan optimalisasi volume melalui modifikasi struktural seperti penambahan rak, perubahan desain bin, dan penggunaan <i>Cantilever beams</i> . Selain itu, strategi penyimpanan yang digunakan juga lebih kompleks, yaitu peralihan dari <i>dedicated storage</i> ke <i>class-based random storage</i> . Berbeda dengan penelitian PT. Lintang Pratama Expressindo yang berfokus pada perancangan tata letak tanpa penambahan struktur fisik karena keterbatasan ruang, dengan penekanan pada pengelompokan barang berdasarkan aktivitas dan penerapan prinsip FIFO. |

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu  
Sumber: Data sekunder olahan penulis (2025)

### 2.3 Alur Kerangka Penelitian

Pada bagian ini, akan dijelaskan tentang alur rencana penelitian yang akan dipaparkan melalui bagan, sebagai berikut:



c

*Gambar 2.3 Alur Kerangka Penelitian*  
Sumber: Data sekunder olahan penulis (2025)