

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penulisan dan pelaksanaan Tugas Akhir memerlukan beberapa referensi dari penelitian – penelitian terdahulu yang digunakan, agar dapat mengetahui berbagai macam permasalahan yang dihadapi oleh peneliti dan tahapan apa saja yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Permasalahan yang dihadapi pada penelitian ini adalah mengenai *output* divisi *packing* yang tidak mencapai target yang disebabkan karena aspek waktu pengambilan bahan baku yang lama, sehingga dilakukan penggalian informasi yang dilakukan dengan tinjauan pustaka untuk mengetahui upaya – upaya apa saja yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Kata kunci utama yang digunakan untuk menelusuri penelitian adalah “kesulitan proses pencarian barang di gudang”, karena hal tersebut merupakan permasalahan utama pada tugas akhir, dilengkapi dengan beberapa kata kunci lain seperti “*intermediate warehouse*” untuk menggambarkan sistem yang terdapat pada perusahaan. Penelusuran melalui *googlescholars*, *OpenRead Academy*, dan *Scopus*, memperoleh sebanyak 12 penelitian terdahulu dengan topik yang serupa, yang dapat dilihat pada Tabel 2.1. di bawah berikut.

Tabel 2.1. Hasil Penelitian Terdahulu

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
Nuraini dan Ratum, (2024)	Perusahaan Manufaktur Ban di Jawa Tengah	Perusahaan ingin meningkatkan target produksi yang menyebabkan persediaan yang juga harus meningkat tetapi kapasitas gudang yang tetap sama.	Menggunakan metode <i>Just In Time</i> (JIT)	Menggunakan metode analisis PDCA untuk menemukan solusi implementasi JIT.	Objek penelitian bersifat <i>intermediate storage</i> , namun permasalahan terdapat pada kapasitas penyimpanan. Tugas akhir ini tidak memiliki permasalahan dari segi kapasitas penyimpanan.
Rauf dan Radyanto, (2022)	PT DN Semarang	Permasalahan yang dihadapi adalah mengenai penempatan suku cadang yang tidak sesuai dengan penempatannya.	Menggunakan metode <i>Class Based Storage</i> (CBS) di mana menggunakan frekuensi perpindahan barang	Peneliti mengurangi jumlah area menjadi 8, serta berhasil mengurangi jarak tempuh dan hasil pengelompokan barang mampu mempercepat proses pengambilan.	Barang yang disimpan bersifat tetap, berbeda dengan Tugas Akhir yaitu barang yang disimpan bersifat <i>demand-based</i> sehingga berubah-ubah.
Widowati et al.,(2022)	PT Bintang Dagang Internasional Haistar.	Permasalahan yang dihadapi adalah ketidakteraturan dalam penempatan barang yang masih kurang sistematis. Peletakan barang di suatu area juga tidak sesuai, di mana seharusnya satu wilayah hanya menyimpan satu jenis barang. Kondisi ini menyebabkan barang mudah tertukar atau terselip dengan barang lain	Menganalisis dengan memperhatikan alur penyimpanan barang	Peneliti menemukan bahwa PT Bintang Dagang Internasional menggunakan metode FIFO untuk pergerakan bahan pangan dan non pangan, serta menerapkan metode WMS dan DCC.	Peneliti menerapkan WMS pada perusahaan menunjukkan bahwa perusahaan sudah bisa menerapkan sistem penyimpanan berbasis digital. Berbeda dengan sistem penyimpanan Tugas Akhir belum bisa menerapkan solusi berbasis digital.

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
Hidayat et al., (2023)	PT SEI	Permasalahan yang dihadapi adalah mengenai proses produksi yang terhambat, di mana salah satu identifikasi masalahnya disebabkan karena tata letak pabrik yang tidak sesuai dengan fluktuasi permintaan produksi.	Metode <i>hybrid</i> yaitu metode <i>fixed layout</i> dan <i>process layout</i> , dengan mempertimbangkan jarak, waktu, biaya MH, dll.	Tata letak terbaru yang dirancang diharapkan dapat meminimalkan jarak dan waktu <i>material handling</i> , dan proses produksi dapat berjalan dengan lebih terorganisir.	Penggunaan software <i>ProModel</i> menandakan bahwa mampu perusahaan menerapkan solusi berbasis digital. Berbeda dengan Tugas Akhir ini belum bisa menerapkan solusi berbasis digital.
Sayyidati dan Setiafindari, (2023)	Sebuah perusahaan manufaktur karton di area Yogyakarta dan Jawa Tengah	Fasilitas produksi dengan urutan produksi berdekatan diletakkan berjauhan	Menggunakan algoritma CORELAP untuk membantu membuat tata letak yang optimal	Peneliti menggunakan algoritma CORELAP untuk memahami aspek hubungan kedekatan, mengurangi jarak tempuh MH, dan sebagainya sehingga mendapatkan jarak tempuh yang 53% lebih kecil dari sebelumnya.	Fasilitas yang disimpan memiliki hubungan dengan fasilitas lain, sedangkan Tugas Akhir ini tidak memiliki hubungan antar area.
Agustin, (2022)	Sebuah perusahaan <i>third-party logistics</i> yang bekerja sama dengan Panasonic	Barang terlalu lama tersimpan di gudang yang menyebabkan kualitas barang menjadi menurun.	Penerapan FIFO dengan menempelkan label yang berbeda warna untuk setiap bulannya untuk menandakan barang baru dan lama.	Hasil penerapan FIFO adalah penyimpanan barang menjadi lebih efektif, dengan dapat mengidentifikasi barang baru dan lama, sehingga barang lama tidak menumpuk di gudang. Penerapan FIFO juga menghasilkan proses pencatatan yang lebih cepat dan akurat.	FIFO mampu diterapkan di perusahaan untuk menyelesaikan permasalahan, namun pada Tugas Akhir ini penerapan FIFO tidak bisa dilakukan karena keterbatasan luasan area penyimpanan palet.

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
Muhammad et al., (2023)	Perusahaan tekstil PT XYZ	Alokasi material yang terdapat pada PT XYZ masih belum optimal, di mana barang dengan frekuensi pergerakan yang tinggi dialokasikan berjauhan dari arah keluar gudang.	Metode <i>Class Based Method</i> dengan mempertimbangkan frekuensi pergerakan barang yang disimpan	Peneliti mengelompokkan barang berdasarkan FSN (<i>fast, slow, non moving</i>) dan mengalokasikan kelompok berdasarkan jarak menuju pintu keluar gudang, sehingga memperoleh hasil bahwa jarak tempuh MH dapat berkurang setelah dilakukan alokasi ulang.	Barang yang disimpan bersifat tetap, berbeda dengan Tugas Akhir yaitu barang yang disimpan bersifat <i>demand-based</i> sehingga berubah-ubah.
Nursyanti et al., (2024)	Sebuah perusahaan manufaktur	Objek penelitian mengalami beberapa kerusakan pada barang jadi karena metode penyimpanan yang digunakan tidak sesuai dengan barang jadi yang diproduksi, yaitu dengan metode <i>block stacking</i> .	Menggunakan <i>Class Based Storage</i> untuk usulan perbaikan berdasarkan aktivitas pengiriman	Peneliti menggunakan metode <i>Class Based Storage</i> dengan aktivitas pengiriman sebagai kelompok per kelas, serta menggunakan hasil perhitungan dari kebutuhan area, <i>throughput</i> , dan rasio T/S untuk membuat <i>layout</i> usulan gudang penyimpanan produk jadi.	Barang yang disimpan bersifat tetap, berbeda dengan Tugas Akhir ini yaitu barang yang disimpan bersifat <i>demand-based</i>

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
Samuel et al., (2023)	PT Trakindo Utama Manado	Objek penelitian mengalami permasalahan berupa tumpukan barang yang tidak teratur dan tidak seimbang di gudang, yang mengganggu aktivitas pergudangan. Ketidakteraturan ini menyulitkan karyawan dalam proses pengambilan barang dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja, seperti tersandung oleh barang yang tidak terlihat, terutama mengingat bahwa barang yang ada adalah alat berat.	Menggunakan pertimbangan dari alur pergudangan untuk membuat tata letak yang memudahkan operator dari segi aliran proses pergudangan	Peneliti menganalisis permasalahan pada perusahaan berdasarkan aliran proses pergudangan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja dari segi aktivitas maupun ruang pergerakan bagi operator.	Barang yang disimpan bersifat tetap, serta gudang yang terdapat pada perusahaan memiliki gedung sendiri, berbeda dengan Tugas Akhir yang memiliki area gudang yang terbatas, dan barang yang disimpan bersifat <i>demand-based</i>
Aiba et al., (2022)	PT Sapta Sari Tama Cabang Manado	Permasalahan yang dihadapi adalah mengenai kerusakan pada kemasan barang serta keterlambatan pengiriman	Menggunakan <i>Class Based Storage</i> untuk usulan perbaikan berdasarkan tingkat pergerakan barang	Peneliti menggunakan metode <i>Class Based Storage</i> ABC dan mengelompokkan barang pada gudang berdasarkan mobilisasi barang, serta mempertimbangkan jarak dari kelompok barang tersebut menuju pintu keluar.	Perusahaan yang diteliti memiliki gedung khusus untuk penyimpanan barang, berbeda dengan Tugas Akhir yang bersifat <i>intermediate storage</i> yang terbatas

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
Rachmat dan Juli, (2022)	PT ATS Inti Sampoerna	Permasalahan yang dihadapi adalah terkait tata letak tempat penyimpanan barang yang masih disimpan secara acak, bercampur, dan bertumpuk dengan produk lain.	Menggunakan metode <i>Dedicated Storage layout</i> untuk pengelompokan barang berdasarkan FSN dan ukuran barang	Peneliti menggunakan <i>Dedicated Storage</i> untuk menyimpan barang mempertimbangkan beberapa hal seperti kecepatan perputaran / FSN, ukuran barang, dan alokasi rak susun di area. Hasil menunjukkan peningkatan kapasitas sebesar 32%.	Barang yang disimpan bersifat tetap, berbeda dengan Tugas Akhir ini yaitu barang yang disimpan bersifat <i>demand-based</i>
Pratama dan Dahda, (2024)	PT BSB	Permasalahan yang dihadapi adalah mengenai penyimpanan bahan baku besi yang tidak teratur karena barang langsung disimpan pada area yang kosong dan secara acak.	Menggunakan perbandingan analisis antara <i>Dedicated Storage</i> dan <i>Class Based Storage</i>	Tata letak yang menggunakan sistem <i>Dedicated Storage</i> menghasilkan jarak MH yang lebih sedikit dan waktu tempuh lebih singkat dibanding sistem <i>Class Based Storage</i> .	Barang yang disimpan bersifat tetap, serta gudang yang terdapat pada perusahaan memiliki gedung sendiri, berbeda dengan Tugas Akhir yang memiliki area gudang yang terbatas, dan barang yang disimpan bersifat <i>demand-based</i>

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil penelitian	Perbedaan Penelitian
Yuan dan Shao, (2023)	Jingdong Warehouse	Permasalahan yang dihadapi adalah tata letak gudang yang tidak efisien, operasi pergudangan tidak sesuai dengan SOP, metode perhitungan yang kurang tepat dan informasi pergudangan yang belum sempurna	Menggunakan metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Cube-Order indeks</i> (COI)	Penggunaan metode AHP untuk menentukan faktor yang memengaruhi efisiensi <i>picking</i> , penggunaan COI untuk mengoptimalkan lokasi penyimpanan	Pada penelitian tersebut mengoptimalkan layout gudang luas dengan barang variatif menggunakan AHP, COI, dan <i>turnover rate</i> berbasis data historis. Sedangkan penelitian tugas akhir ini berfokus pada gudang dengan area terbatas dan barang yang demand-based, sehingga pendekatannya lebih menekankan penyesuaian penempatan barang berdasarkan prediksi permintaan aktual.

Penelitian - penelitian yang telah ditelusuri memiliki permasalahan yang tidak jauh berbeda, yaitu mengenai penempatan barang yang tidak efisien. Permasalahan tersebut kemudian mengakibatkan berbagai hal di perusahaan yang diteliti oleh peneliti.

Penelitian terdahulu dengan kasus yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian yang dilakukan oleh Nuraini dan Ratum (2024). Harapan yang ingin dicapai oleh perusahaan adalah target produksi yang ingin ditingkatkan, sehingga material yang perlu disiapkan juga meningkat. Permasalahannya terdapat pada area penyimpanan dan kapasitasnya yang terbatas dan tidak bisa ditingkatkan. Peneliti kemudian melakukan analisis untuk mendapatkan solusi yang ideal dengan menggunakan metode *Just In Time*, yaitu material yang dibutuhkan akan dipesan pada waktu yang sudah ditentukan, agar material dapat sampai tepat ketika material tersebut akan digunakan. Penerapan metode ini dapat membuat area penyimpanan menjadi tidak terlalu penuh karena barang akan langsung digunakan ketika sudah sampai.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hidayat et al., (2023), terdapat permasalahan mengenai proses produksi yang terhambat yang disebabkan karena alur dari tata letak pabrik yang tidak dapat menyesuaikan kecepatan dan fluktuasi dengan permintaan produksi. Peneliti kemudian melakukan penelitian untuk mengurangi jarak dan waktu tempuh proses produksi menggunakan metode gabungan/*hybrid* yaitu *fixed layout* dan *process layout*, sehingga proses produksi berjalan dengan lebih baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Rauf dan Radyanto (2022), membahas mengenai permasalahan suku cadang barang yang penempatannya tidak sesuai yang menyebabkan gudang menjadi tidak efisien. Peneliti kemudian melakukan optimasi pada gudang berupa pengurangan area, di mana hasil dari pengurangan area menunjukkan perubahan jarak tempuh yang menjadi lebih singkat. Peneliti juga memperbaiki tata cara penyimpanan suku cadang menggunakan metode *Class Based Storage* (CBS) dengan dasar pengelompokan menggunakan hukum Pareto, untuk mempermudah proses pencarian barang.

Penelitian yang dilakukan oleh Agustin (2022) membahas mengenai *deadstock* yang terdapat pada gudang, yang menyebabkan kualitas dari barang menjadi menurun. Peneliti kemudian menerapkan strategi FIFO pada sistem penyimpanannya, dengan menempelkan label/identitas untuk barang-barang yang

akan disimpan, dengan setiap warna label yang berbeda menunjukkan tanggal masuk, sehingga dapat teridentifikasi barang yang masih baru dan barang yang sudah lama. Hasil ini memberikan dampak positif kepada sistem penyimpanan, karena sistem pencatatan menjadi lebih cepat dan akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh Pratama dan Dahda (2024) mengangkat permasalahan mengenai barang yang disimpan secara acak dan langsung di lahan yang kosong. Peneliti kemudian melakukan perbandingan dua metode yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, yaitu *Dedicated Storage* dan *Class Based Storage*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode yang lebih baik untuk digunakan pada sistem pergudangan objek penelitiannya adalah *Dedicated Storage*, karena hasil menunjukkan jarak tempuh dengan metode *Dedicated Storage* lebih dekat yang menyebabkan waktu tempuh yang lebih singkat jika dibandingkan dengan *Class Based Storage*.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Pengertian Gudang (TIND69603 – Manajemen Pergudangan)

Menurut Van Den Berg (2021), Gudang merupakan suatu tempat yang dapat dikategorikan sebagai suatu tempat untuk menyimpan persediaan dan berperan sebagai *buffer* sementara di sebuah rantai pasok. Menurut Richards (2025), Gudang merupakan sebuah fasilitas perusahaan yang memiliki fungsi untuk menyimpan berbagai jenis produk sebelum akan diambil untuk memenuhi kebutuhan produksi, pengiriman, dan pemakaian. Frazelle (2016) menggambarkan *warehouse* sebagai sistem logistik yang berfungsi untuk menerima, menyimpan, dan mengirimkan barang kepada konsumen. Gudang merupakan bagian penting dari distribusi fisik dan berperan untuk menjamin kelancaran arus barang.

Gudang merupakan sebuah wadah yang penting untuk dimiliki oleh sebuah perusahaan, karena diperlukan untuk menyimpan berbagai macam barang yang berkaitan dengan proses manufaktur perusahaan, seperti bahan baku, material pendukung, dan barang jadi. Gudang juga berperan sebagai tempat sementara bagi barang sebelum digunakan atau dikirim.

Menurut Richards (2025), terdapat beberapa kegiatan yang umumnya dilakukan oleh sebuah gudang, antara lain:

1. *Receiving*

Receiving merupakan sebuah proses penerimaan barang yang akan disimpan di gudang. Proses *Receiving* meliputi beberapa hal seperti menerima barang, dan memastikan barang yang dikirim sudah sesuai pesanan baik dalam segi jenis barang, jumlah, dan kualitas dari barang tersebut.

2. *Put-away*

Put-away merupakan sebuah proses pengalokasian barang yang sudah diterima di tempat yang sudah ditetapkan atau ditentukan. Proses ini meliputi memastikan bahwa barang sudah diterima dan sudah siap untuk disimpan di tempat yang sudah ditentukan, melakukan pendataan mengenai jumlah barang yang disimpan dan lokasi penyimpanan barang tersebut.

3. *Storage*

Storage merupakan sebuah proses penyimpanan barang yang sudah disimpan. Aktivitas penyimpanan ini dilakukan sesuai dengan permintaan perusahaan, untuk menunggu barang tersebut akan dipakai atau akan dikirim.

4. *Order-Picking*

Order-Picking merupakan sebuah proses pengambilan barang yang tersimpan di gudang. Kegiatan ini dilakukan ketika menerima perintah untuk mengambil barang tersebut, yang merupakan aktivitas yang paling sering dilakukan dalam sebuah proses pergudangan.

5. *Packing*

Packing merupakan sebuah proses pengemasan barang untuk mempersiapkan barang tersebut sebelum dikirim. Proses ini umumnya dilakukan ketika barang yang dikirim bersifat barang jadi, sehingga dilakukan proses pengemasan untuk barang tersebut. Proses ini meliputi pemberian *label* pada barang untuk memberikan tanda antisipasi mengenai bagaimana cara menangani barang tersebut, seperti pemberian tanda *fragile*, membungkus dengan bungkus sesuai identitas produk, dan sebagainya.

Aktivitas pergudangan lain yang dilakukan selain 5 aktivitas di atas, yaitu:

6. *Cross-Docking*

Cross-Docking merupakan aktivitas pergudangan yang bekerja dengan menggunakan area pergudangan seminimal mungkin, karena *cross-docking* hanya melibatkan proses *unloading* dan *loading*.

7. *Stock-counting*

Stock Counting merupakan aktivitas pergudangan yang dilakukan untuk memastikan jumlah/stok dari barang yang disimpan di gudang, serta untuk meng-*update* jumlah stok barang saat ini, sehingga informasi dapat digunakan oleh pihak-pihak terkait.

2.2.2. Klasifikasi Pengoperasian Pergudangan (TIND69603 – Manajemen Pergudangan)

Menurut Richards (2025), terdapat beberapa jenis pengoperasian pergudangan, antara lain:

1. *Raw inventory*

Raw Inventory merupakan gudang yang berfungsi untuk menyimpan bahan-bahan baku yang diperlukan untuk melakukan proses produksi. Gudang khusus untuk penyimpanan bahan baku dapat membuat proses produksi berjalan dengan lancar tanpa perlu khawatir mengenai persediaan bahan baku.

2. *Intermediate Warehouse*

Intermediate / Postponement / Customization / Sub-Assembly Facilities merupakan gudang yang berfungsi sebagai penyimpanan sementara, biasanya terletak berdekatan dengan mesin produksi untuk memudahkan pengambilan kebutuhan barang sesuai dengan kebutuhan di tahap produksi tertentu.

3. *Finished Goods*

Finished Goods merupakan gudang yang bertujuan untuk menyimpan hasil produksi yang sudah jadi dan siap untuk dikirim ke distributor/pelanggan. Gudang ini juga berfungsi sebagai *buffer*/tempat penyimpanan *safety stock* untuk barang yang dibutuhkan oleh beberapa distributor.

2.2.3. Strategi Aktivitas Pergudangan (TIND69603 – Manajemen Pergudangan)

Strategi aktivitas pergudangan merupakan suatu hal yang penting untuk sistem pergudangan, dan strategi tersebut harus sesuai dengan sistem dan kondisi yang terdapat pada pergudangan. Penentuan strategi aktivitas pergudangan

merupakan bagian dari manajemen pergudangan, yang merupakan sebuah proses yang dilakukan untuk mengelola aktivitas-aktivitas yang terdapat pada gudang. Aktivitas – aktivitas pergudangan yang memiliki strategi adalah sebagai berikut.

1. Strategi penyimpanan yang dilakukan oleh aktivitas gudang *put-away*.

Strategi yang dapat digunakan dalam proses penentuan lokasi penyimpanan untuk proses *put-away*, antara lain (Bartholdi dan Hackman, 2019):

a. *Dedicated Storage*

Dedicated Storage merupakan sebuah strategi penyimpanan yang menerapkan lokasi dan area khusus untuk barang/produk yang sudah ditetapkan.

b. *Shared Storage Location*

Shared Storage merupakan sebuah strategi penyimpanan yang menerapkan penyimpanan secara fleksibel, yaitu dengan menggabungkan penyimpanan dari beberapa barang menjadi satu area yang sama dengan beberapa pertimbangan tertentu seperti lama waktu pengiriman, jumlah material, dan sebagainya.

c. *Class-Based Storage*

Class-Based Storage merupakan sebuah strategi penyimpanan yang diterapkan dengan mengelompokkan barang-barang menjadi suatu kelas tertentu yang memiliki ciri-ciri/karakteristik yang sama dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti hasil perhitungan analisis ABC, dan sebagainya.

d. *Randomized Layout Storage*

Randomized Layout Storage merupakan strategi penyimpanan yang dilakukan dengan cara menyimpan barang secara acak berdasarkan tempat penyimpanan yang tersedia, dan menerapkan umumnya menerapkan prinsip LIFO.

2. Metode pengambilan yang dilakukan oleh aktivitas pergudangan *order-picking*.

Strategi metode pengambilan yang terdapat pada aktivitas *order-picking*, antara lain:

a. FIFO (*First In, First Out*)

Metode pengambilan *First In, First Out* (FIFO) merupakan metode pengambilan yang dilakukan dengan cara mengambil barang yang disimpan pertama kali. Metode ini membutuhkan data mengenai tanggal/waktu tanggal tersebut pertama kali masuk ke gudang untuk disimpan.

b. LIFO (*Last In, First Out*)

Metode pengambilan *Last In, First Out* (LIFO) merupakan metode pengambilan yang dilakukan dengan cara mengambil barang yang disimpan terakhir kali. Metode penyimpanan dan pengambilan ini relatif lebih mudah untuk dilakukan karena barang yang terakhir masuk umumnya lebih gampang untuk diakses oleh pihak yang ingin mengambil barang tersebut.

c. FEFO (*First Expired, First Out*)

Metode pengambilan *First Expired, First Out* (FEFO) merupakan metode pengambilan yang dilakukan dengan cara memprioritaskan pengambilan barang dengan waktu kadaluwarsa terdekat. Metode ini dapat mengantisipasi terjadinya penyimpanan barang kadaluwarsa di gudang, agar tidak ada biaya penyimpanan yang terpakai lebih.

2.2.4. Tata Letak (TIND38503 – Perancangan Fasilitas Manufaktur)

Menurut Heizer et al., (2023), tata letak memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi pelaksanaan aktivitas pabrik dalam jangka panjang. Penentuan tata letak merupakan salah satu dari banyak hal sangat berpengaruh hasil produksi suatu perusahaan, seperti dari aspek waktu transportasi, waktu tunggu, biaya transportasi, dan sebagainya. Perancangan tata letak yang baik mampu mengurangi waktu serta biaya yang dapat dikontrol, sehingga dapat menghasilkan hasil yang maksimal. Tujuan pembuatan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang dapat memenuhi kebutuhan perusahaan baik dalam segi persediaan, keberlangsungan produksi, dan pengiriman. Pembuatan tata letak juga perlu mempertimbangkan utilitas ruang dan peralatan yang akan ditempatkan, aliran manusia, material, dan informasi, serta area kerja yang mampu menjamin keamanan pekerja.

2.2.5. Strategi Sistem Pengelompokan Penyimpanan Barang (TIND69603 – Manajemen Pergudangan)

Menurut Tompkins (2010), dalam merencanakan sebuah tata letak, terdapat beberapa prinsip/konsep yang dapat diimplementasi agar dapat menghasilkan sebuah pergudangan yang baik. Prinsip tersebut adalah sebagai berikut.

a. Popularitas

Konsep popularitas sering dikaitkan dengan teori Pareto, yaitu teori (85/15) atau (80/20) yang menyatakan bahwa sebanyak 80% dari total pendapatan diperoleh dari 20% barang yang disimpan. Konsep ini berhubungan dengan metode alokasi barang berdasarkan popularitas/tingkat pemakaian barang, di mana semakin tinggi frekuensi pemakaian barang, maka peletakan barang tersebut sebisa mungkin untuk diletakkan berdekatan dengan pintu keluar/destinasi selanjutnya, karena semakin dekat alokasi yang diatur, maka jarak tempuh akan semakin berkurang.

b. Kemiripan

Konsep kemiripan juga menjadi faktor untuk sebuah barang disimpan bersamaan, di mana barang yang umumnya akan diterima/dikirim bersamaan dapat disimpan bersamaan merupakan sebuah teknik yang sering dilakukan oleh retail, di mana akan memicu psikologi pembeli untuk membeli barang lainnya. Menyimpan barang yang mirip juga dapat memudahkan proses penyimpanan karena terdapat kemungkinan perilaku penyimpanan yang dibutuhkan sama.

c. Ukuran

Konsep ukuran memiliki peran penting dalam perencanaan alokasi. Barang dengan ukuran besar dan/atau berat memiliki kemungkinan untuk sulit ditangani, sehingga akan lebih baik untuk disimpan berdekatan dengan pintu keluar/destinasi selanjutnya, untuk mengurangi biaya *material handling* yang dikeluarkan.

d. Karakteristik

Konsep penyimpanan berdasarkan karakteristik sering kali berbeda dengan perilaku penyimpanan yang dilakukan terhadap konsep popularitas, kemiripan, dan ukuran. Konsep karakteristik memperhatikan dan mempertimbangkan penyimpanan dari beberapa aspek seperti:

- i. *Perishable Materials*, yaitu barang yang memiliki masa simpan perlu diperhatikan mengenai cara penyimpanannya.
- ii. *Oddly-shaped and Crushable Materials*, yaitu penyimpanan barang yang memiliki bentuk unik/mudah rusak terkadang memerlukan area penyimpanan yang berbeda, karena dapat mengganggu proses penanganan dan penyimpanan secara keseluruhan.

- iii. *Hazardous Items*, yaitu barang yang memiliki komponen berbahaya perlu ditangani dengan hati-hati dan disarankan untuk memiliki area penyimpanan yang berbeda.
- iv. *Security Items*, barang yang memiliki *value* tinggi/berharga perlu disimpan secara aman.
- v. *Compability*, yaitu beberapa barang perlu diperhatikan mengenai kompatibilitasnya terhadap barang lain, di mana apabila disimpan bersama/berdekatan dapat merusak barang tersebut.

e. Utilitas Ruang

Konsep lainnya yaitu mengenai utilitas ruang, mengenai keperluan untuk merancang sebuah pergudangan yang mampu memaksimalkan ruangan yang tersedia. Aspek – aspek yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan gudang, yaitu:

- i. *Space Conservation*, yaitu perancangan gudang perlu memaksimalkan pemanfaatan ruang yang tersedia, hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan setiap ruang secara efisien dan menghindari pemborosan ruang
- ii. *Space Limitations*, yaitu perancangan gudang perlu mempertimbangkan beberapa batasan seperti lokasi *sprinkler*, beban lantai, dan tinggi tumpukan yang aman baik dari segi berat maupun ketinggian.
- iii. *Accessibility*, yaitu perancangan gudang perlu mempertimbangkan kemudahan dalam mengakses barang yang akan diambil dengan menyediakan *aisle* yang cukup untuk dilewati oleh manusia/*material handling*
- iv. *Orderliness*, yaitu perancangan gudang perlu memastikan bahwa barang disimpan dengan tertib dan rapi, seperti mengalokasikan barang secara terorganisir agar memudahkan proses pencarian barang.

2.2.6. ABC Classification Inventory Analysis (TIND69603 – Manajemen Pergudangan

Menurut Reid dan Sanders (2020), *ABC Classification* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan level dari suatu barang berdasarkan frekuensi pemakaian barang tersebut. Metode *ABC Classification* umumnya digunakan bersama dengan teori 80/20 Pareto, namun dikembangkan menjadi 3 kelompok yaitu A, B, dan C. Teori pengelompokan tersebut adalah:

- a. Kelompok A, merupakan kelompok dengan kuantitas barang sekitar 10-20% dari jumlah barang di gudang secara keseluruhan, namun memiliki frekuensi pemakaian sebesar 60-80%.
- b. Kelompok B, merupakan kelompok dengan kuantitas barang sekitar 30% dari jumlah barang di gudang secara keseluruhan, namun memiliki frekuensi pemakaian sebesar 25-35%.
- c. Kelompok C, merupakan kelompok dengan kuantitas barang sekitar 50-60% dari jumlah barang di gudang secara keseluruhan, namun memiliki frekuensi pemakaian sebesar 5-15%.

Persentase dari klasifikasi ABC tidak bersifat konkret atau pasti, dan dapat berubah mengikuti kondisi persediaan di gudang. Tujuan pengelompokan barang menjadi beberapa level A, B, atau C adalah untuk memudahkan bagaimana cara menangani barang tersebut di gudang.

2.2.7. *Material handling* (TIND38503 – Perancangan Fasilitas Manufaktur)

Material handling merupakan proses pengadaan material sesuai dengan kebutuhan produksi menggunakan metode yang tepat dengan mempertimbangkan jumlah, waktu, tata letak, serta biaya yang optimal untuk memudahkan proses produksi agar tidak terjadi permasalahan seperti *stockout*, kerusakan material, dan sebagainya. *Material handling* mencakup banyak hal, Menurut Tompkins (2010), *Material handling* mencakup lokasi fasilitas, desain fasilitas tata letak fasilitas, sistem perancangan pengendalian material. Bartholdi dan Hackman (2019) menyatakan, *material handling* atau *Storage Equipment* merupakan sebuah alat yang dirancang untuk dapat meningkatkan utilitas area, seperti membuat rak khusus untuk penyimpanan barang dan menyimpan secara menumpuk ke atas. *Storage Equipment* juga dapat mengurangi biaya operasional seperti biaya transportasi, karena dengan menggunakan alat pergudangan yang tepat maka siklus perpindahan barang dapat berkurang yang menyebabkan pengurangan biaya operasional transportasi.

2.2.8. *Decision Making Tools*

Decision Making Tools adalah alat yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam suatu permasalahan, yang dilakukan dengan menganalisis, mengidentifikasi, hingga menyelesaikan permasalahan secara

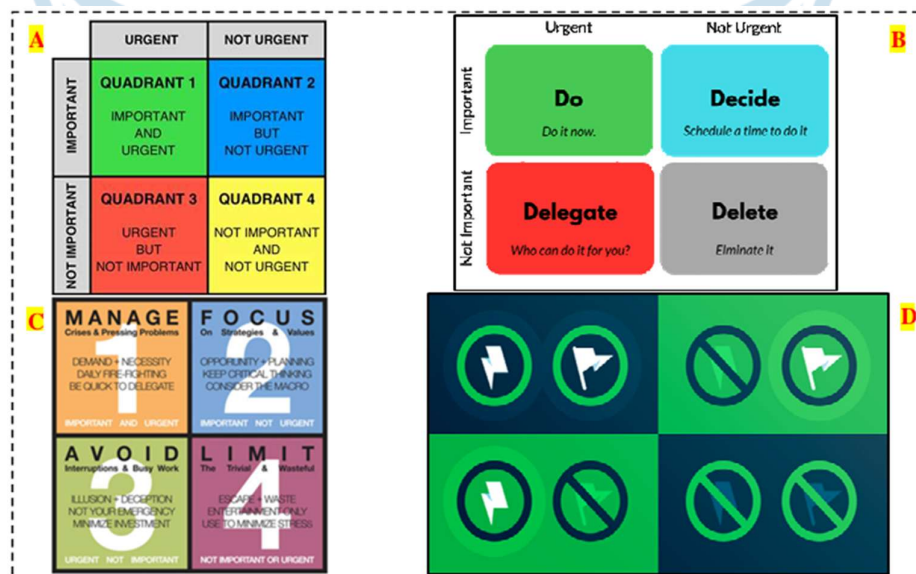
tertata. *Tools* yang umumnya digunakan dalam proses penentuan keputusan tersedia dengan banyak, dengan kegunaan setiap *tools* yang berbeda-beda.

1. Eisenhower Matrix

Menurut Mfondoum et al., (2019), *Eisenhower matrix* merupakan metode pengelompokan suatu pekerjaan berdasarkan kriteria urgensi (*urgency*) dan kepentingan (*importance*). Kriteria tersebut dibentuk menjadi sebuah matriks dengan 4 kuadran, yaitu:

- Important and Urgent*, merupakan pekerjaan yang dapat dikategorikan sebagai prioritas utama dan harus segera diselesaikan.
- Important, but Not Urgent*, merupakan pekerjaan yang penting untuk diselesaikan, namun dapat dianggap sebagai *long-term goals*, karena tidak memiliki urgensi untuk segera diselesaikan, sehingga dapat dijadwalkan untuk diselesaikan.
- Not Important, but Urgent*, merupakan pekerjaan yang perlu segera diselesaikan, namun tidak penting untuk dianggap sebagai prioritas, sehingga dapat dialihkan kepada pihak yang dapat membantu menyelesaikan tugas tersebut.
- Not Important and Not Urgent*, merupakan pekerjaan yang dianggap mengganggu, dan tidak perlu diperhatikan sehingga dapat dieliminasi.

Bentuk dari matriks *eisenhower* dapat dilihat pada Gambar 2.1. di bawah berikut.



Gambar 2.1. Contoh Bentuk Eisenhower Matrix

Sumber: IAETSD Journal for Advanced Research In Applied Sciences

Mfondoum et al., (2019) menyatakan bahwa terdapat perhitungan bobot yang dapat digunakan untuk menentukan posisi dari pekerjaan yang akan dinilai, rumus tersebut adalah *Priority Quotient* (PQ), dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Priority Quotient (PQ)} = \text{Ease factor} * \text{Urgency factor} * \text{Importance factor} * \text{Consequence factor} \quad (2.1)$$

Rumus PQ dipengaruhi oleh 4 faktor, antara lain:

- a. *ease factor* (e_i), faktor yang mempertimbangkan kemudahan dalam menyelesaikan akar permasalahan tersebut,
- b. *urgency factor* (u_i), faktor yang mempertimbangkan urgensi permasalahan tersebut untuk segera diselesaikan,
- c. *importance factor* (i_i), faktor yang mempertimbangkan kepentingan permasalahan tersebut untuk diselesaikan, dan
- d. *consequences factor* (c_i), faktor yang mempertimbangkan konsekuensi yang akan dihadapi dalam jangka panjang apabila tidak diselesaikan.

Nilai PQ yang telah diperoleh akan diurut dan dialokasi di masing-masing kuadran. Semakin tinggi nilai PQ, maka posisi akan semakin mendekati kuadran *important and urgent*, diikuti dengan *important but not urgent*, lalu *not important but urgent*, dan nilai PQ paling rendah akan diposisikan di kuadran *not important and not urgent*.

2. *Why-why Analysis*

Why-why Analysis adalah alat yang digunakan untuk mencari akar permasalahan dengan mempertanyakan “*why*” secara terus-menerus. Umumnya pertanyaan *why* dipertanyakan sebanyak lima kali, dengan tujuan untuk mengetahui penyebab terdalam dari sebuah permasalahan, sehingga solusi yang diusulkan dapat sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

3. *Fishbone Diagram*

Fishbone Diagram atau *Ishikawa Diagram* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dari sebuah permasalahan dari berbagai aspek atau faktor (Ishikawa, 1986). Diagram *fishbone* berbentuk seperti tulang ikan, di mana kepala ikan yang dianggap sebagai masalah utama, dan tulang tulangnya dianggap sebagai penyebab dari berbagai faktor. Faktor penyebab umumnya menggunakan prinsip 5M2E1I, yaitu

- a. *Man* (Manusia), faktor dari sumber daya manusia
- b. *Machine* (Mesin), faktor dari peralatan atau teknologi yang digunakan
- c. *Material*, faktor bahan baku yang digunakan
- d. *Method* (Metode), faktor dari prosedur, tata kerja, atau SOP
- e. *Measurement* (Pengukuran), faktor dari hasil kuantitatif data
- f. *Environment* (Lingkungan), faktor dari kondisi fisik tempat kerja
- g. *Energi* (Energi), faktor dari sumber daya lainnya, baik alam maupun buatan
- h. *Information* (Informasi), faktor dari komunikasi dan aliran data.

4. *Interrelationship Diagram*

Interrelationship diagram adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan sebab akibat dari faktor-faktor pada suatu sistem permasalahan. Diagram Interelasi menghubungkan elemen-elemen penyebab menggunakan panah, yang mana panah tersebut menunjukkan arah kepada faktor yang mempengaruhi faktor tersebut.