

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Dalam bab ini berisikan mengenai kajian pustaka, teori-teori dari berbagai sumber dan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan pada Serayu Pot dan Terracotta.

2.1. Tinjauan Pustaka

Meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses bisnis adalah salah satu cara sebuah perusahaan untuk dapat bersaing dengan kompetitor. Menurut Juliana dan Handayani (2016), tata letak pabrik yang optimal berkontribusi dalam kelancaran seluruh operasi pabrik sehingga kegiatan yang berlangsung pada pabrik dapat bekerja dengan produktif. Gudang adalah salah satu bagian yang menunjang tercapainya proses bisnis yang efektif dan efisien.

Menurut Yusuf dan Nuryanti (2018), gudang merupakan sebuah ruangan tempat penyimpanan bahan mentah (*raw material*), barang setengah jadi (*intermediate goods*), dan produk jadi (*finish goods*). Terdapat tiga aktivitas utama yang terjadi dalam gudang yaitu proses penerimaan barang, proses penyimpanan, proses pendistribusian. Johan dan Suhada (2018), menyebutkan penyimpanan pada gudang bertujuan untuk memaksimalkan utilitas sumber daya yang ada untuk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Menurut Jacobus dan Sumarauw (2018), manajemen gudang memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup perusahaan karena gudang berkaitan langsung terhadap penjualan. Sistem manajemen gudang yang baik merupakan kunci utama dalam mengontrol segala proses atau kegiatan pada gudang sehingga didapatkan keseimbangan *supply chain* (rantai pasok). Penerapan sistem manajemen gudang yang baik dapat mengoptimalkan serta meningkatkan efektivitas fungsi gudang. Hal ini dilakukan dengan cara penentuan penempatan gudang dan tata letak gudang yang tepat pada sebuah perusahaan.

Perancangan tata letak gudang sudah banyak dilakukan dengan berbagai metode dan objek yang berbeda-beda. Beberapa metode yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah Juliana dan Handayani (2016), Johan dan Suhada (2018) menggunakan metode *class-based storage*. Zaenuri (2015) menggunakan metode *shared storage*. Sofyan dan Cahyana (2017) menggunakan metode *shared storage* serta *activity relationship chart* (ARC). Aristanto (2017) menggunakan

pengelompokan barang berdasarkan *product family* dan analisis ABC serta peletakan dengan metode *popularity*. Nur dan Maarif (2013) menggunakan metode *class-based storage* dengan bantuan algoritma *craft*. Bestari dkk (2014) menggunakan metode *dedicated storage* dengan bantuan *software blocplan*.

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *dedicated storage*. Perancangan tata letak gudang dengan metode *dedicated storage* sebelumnya dilakukan oleh Kartika dan Helvianto (2018), pada gudang penyimpanan produk minuman. Penelitian dilakukan untuk perbaikan tata letak penempatan barang untuk meminimasi jarak tempuh perjalanan *forklift*. Penelitian dilakukan dengan perhitungan kebutuhan penyimpanan untuk setiap produk (*space requirement*), jumlah aktivitas penyimpanan dan pengambilan yang dilakukan oleh *material handling (throughput)*, serta perhitungan jarak tempuh perjalanan *material handling* dari I/O point menggunakan rumus *rectilinear distance*. Hasil dari penelitian adalah peletakan produk dilakukan berdasarkan perbandingan *throughput (T)* dengan *space requirement (SR)*, dimana hasil T/SR yang paling besar diletakkan pada blok penyimpanan yang paling pendek jarak tempuhnya.

Penelitian dengan metode *dedicated storage* selanjutnya dilakukan oleh Audrey dkk (2019). Analisis dilakukan untuk mendapatkan tata letak gudang yang baru pada sebuah gudang produk minuman kaleng. Tahap awal penelitian adalah mengevaluasi kondisi awal gudang barang jadi untuk mengetahui kondisi gudang pada saat itu. Selanjutnya adalah tahap perhitungan aktivitas pergerakan produk. Hasil perhitungan ini digunakan sebagai acuan dalam penempatan tata letak produk yang baru. Kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui kebutuhan luas lantai yang dibutuhkan untuk menyimpan produk. Perhitungan ini dilakukan untuk memastikan area penyimpanan mampu memenuhi kebutuhan ruang penyimpanan produk. Tata letak produk didapat dari perbandingan rasio *throughput* dan *space requirement*, dimana produk dengan nilai T/S terbesar akan ditempatkan pada slot penyimpanan dengan jarak I/O terkecil, begitu juga seterusnya. Cara penempatan seperti ini dilakukan untuk meminimasi jarak tempuh operator dari titik I/O ke slot penyimpanan produk. Model tata letak yang digunakan adalah model tata letak arus lurus sederhana karena terjadi penurunan total jarak tempuh sebesar 11,11% dari tata letak awal.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Valinda dan Puspitasari (2016). Penelitian dilakukan untuk membuat usulan penataan rak obat. Masalah yang terjadi pada

kondisi awal adalah tata letak produk yang disimpan secara acak sehingga menyebabkan karyawan membutuhkan waktu yang lama untuk mencari produk. Pada penelitian tersebut, dilakukan pengelompokan produk menjadi beberapa klasifikasi. Pengolahan data dilakukan dengan perhitungan *space requirement* untuk mendapatkan kebutuhan ruang penyimpanan masing-masing produk per kategori. Kemudian perhitungan nilai *throughput* untuk mengetahui aktivitas perpindahan produk setiap bulannya. Selanjutnya penempatan produk dilakukan berdasarkan perbandingan nilai *T/SR*. Nilai masing-masing *T/SR* diranking mulai dengan nilai *T/SR* tertinggi ke terendah untuk setiap kategori. Usulan tata letak baru didapatkan dengan mengutamakan produk yang memiliki ranking *T/SR* tertinggi akan ditempatkan pada lokasi penyimpanan yang mudah dijangkau. Contoh usulan penataan produk pada rak dapat dilihat pada Gambar 2.1.

1B11	1B12	1B13	1B14	1B15	1B16	1B17	1B18		1B11 0	1B11 1	1B11 2	1B11 3
1B21	1B22	1B23	1B24	1B25	1B26	1B27	1B28	1B19	1B29	1B21 10	1B21 1	1B21 2
L11	L12			L13		L14	L15			L16		L17
1W11	1W12	1W13		1W14	1W15	1W16	1W17	1W18	1W19		1W110	
1O11	1O12	1O13	1O14	1O15	1O16	1O17	1O18	1O19	1O10	1O11	1O12	
		1O21	1O22	1O23		1O24	1O25					

Gambar 2.1. Contoh Usulan Tata Letak Produk

(Sumber: Valinda dan Puspitasari 2016)

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, terdapat kesamaan dan perbedaan dengan penelitian yang sedang dilakukan saat ini di gudang baru Serayu Pot dan Terracotta. Penelitian pada gudang baru Serayu Pot dan Terracotta ini dilakukan untuk merancang tata letak produk dengan fasilitas penyimpanan rak. Produk yang akan disimpan pada gudang baru Serayu Pot dan Terracotta diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu kategori ringan, sedang, dan berat. Serupa dengan penelitian sebelumnya, tahap analisis data dilakukan

dengan perhitungan *space requirement* untuk mengetahui kebutuhan ruang dari masing-masing produk per kategori. Kemudian juga dilakukan perhitungan nilai *throughput* untuk mengetahui besar aktivitas masing-masing produk tiap bulan. Penentuan tata letak produk dilakukan berdasarkan ranking perbandingan T/S, dimana nilai T/S tertinggi akan di tempatkan pada lokasi dengan jarak I/O terpendek begitu juga seterusnya. Perbedaan penelitian yang sedang dilakukan pada gudang Serayu Pot dengan penelitian yang sudah ada sebelumnya adalah merancang tata letak produk terbaru pada rak di gudang baru Serayu Pot dan Terracotta.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Gudang dan Aktivitasnya

Menurut Sentia dkk (2017), penyediaan sebuah gudang penyimpanan sementara adalah sebuah tindakan antisipasi sebuah perusahaan untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen, sehingga perusahaan melakukan kebijakan sistem persediaan. Menurut Azwir dan Patriani (2017), manajemen gudang pada sebuah perusahaan diterapkan untuk menghindari pengeluaran biaya yang tidak penting. Penerapan manajemen gudang juga digunakan untuk mengantisipasi adanya manipulasi data dan kesalahan dalam input data (*human error*), serta meningkatkan perkembangan dan pengaturan bisnis di suatu perusahaan. Menurut Tompkins dkk (2010), gudang berfungsi untuk memfasilitasi proses dan segala jenis kegiatan pengelolaan barang dengan 8 fungsi utama yaitu:

- a. Penerimaan (*receiving*), adalah proses penerimaan material dari *supplier* dengan melakukan *quality control* terhadap material yang diterima hingga proses distribusi material kepada rantai produksi.
- b. *Inspection and quality control*, adalah proses kontrol terhadap persediaan sehingga dapat memenuhi segala kebutuhan atau permintaan.
- c. Peletakan (*put away*), adalah proses klasifikasi dan peletakan terhadap barang yang akan disimpan.
- d. Penyimpanan (*storage*), adalah proses penyimpanan barang dalam jangka waktu tertentu.
- e. Pengambilan pesanan (*order picking*), adalah proses pengambilan barang dari tempat penyimpanan.
- f. Pengemasan (*packaging*), adalah proses pemilihan dan *packing* setelah pengambilan.

- g. Penyortiran, adalah proses pengambilan *batch* sesuai dengan tiap pesanan individu.
- h. *Packing* dan distribusi, adalah proses penyiapan barang pada alat pengiriman hingga barang didistribusikan.
- i. *Cross docking*, adalah sistem distribusi barang yang tiba di gudang tanpa disimpan akan tetapi langsung disiapkan pengiriman selanjutnya.
- j. *Replenishing*, adalah pengadaan ulang barang-barang yang ada dalam gudang untuk mengisi ruang kosong.

Menurut Tompkins dkk (2010), perancangan tata letak gudang yang baik adalah integrasi aliran dari setiap komponen suatu produk sehingga menghasilkan interelasi yang efektif dan efisien di setiap kegiatan yang berlangsung dalam gudang. Perancangan gudang dan sistem pergudangan diterapkan dengan tujuan memaksimalkan fungsi gudang itu sendiri sehingga memberikan kemudahan dalam aktivitas keluar masuk barang. Terdapat lima prinsip area penyimpanan dalam perencanaan tata letak gudang yang perlu diperhatikan, yaitu:

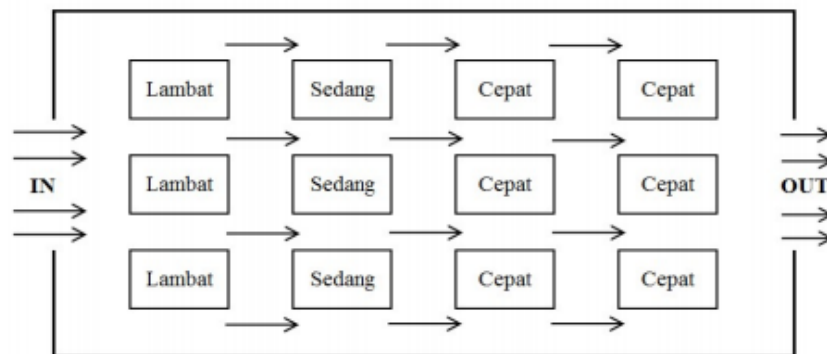
- a. Popularitas, yaitu kegiatan penyimpanan yang memperhatikan popularitas suatu barang. Artinya semakin populer suatu barang maka akan disimpan dengan jarak perpindahan yang pendek dengan titik keluar masuk barang.
- b. Kesamaan, barang yang memiliki jadwal masuk dan keluar sama disimpan pada area yang sama. Hal ini dilakukan untuk meminimalkan frekuensi perpindahan dalam proses keluar masuk barang.
- c. Ukuran, yaitu barang dikelompokkan dan disimpan berdasarkan kesamaan ukuran dimensi.
- d. Utilisasi Ruang, yaitu perancangan tata letak gudang untuk memaksimalkan utilitas ruang dan memaksimalkan tingkat pelayanan dengan memperhatikan faktor konservasi ruang, keterbatasan ruang, kemudahan akses, serta *orderliness*.
- e. Karakteristik, yaitu penyimpanan barang dengan pertimbangan pengelompokan produk-produk dengan karakteristik tertentu. Adapun beberapa karakteristik material yang penting untuk dipertimbangkan dalam penyimpanan gudang yaitu:
 - (i) Usia produk, ada beberapa produk yang mempunyai umur atau batas kadaluarsa. Produk seperti ini membutuhkan control lingkungan yang baik agar tidak mempercepat usia produk tersebut atau produk kadaluarsa.

- (ii) Bentuk produk, produk yang memiliki bentuk tidak biasa dan mudah hancur biasanya disimpan dalam tempat penyimpanan khusus menggunakan fasilitas yang ditentukan.
- (iii) Produk berbahaya dan sensitif, adalah produk yang mengandung bau, zat, dan unsur-unsur yang dapat merusak benda disekitarnya. Sehingga menjadi sebuah pertimbangan dalam proses penyimpanan.
- (iv) Barang berharga, adalah barang yang memiliki nilai jual tinggi, sehingga perlu dilakukan penjagaan dan tempat khusus.

2.2.2. Tata Letak Gudang

Basuki dan Hudori (2016) mengklasifikasikan bentuk *layout* gudang yang dapat menjamin kecepatan arus barang menjadi tiga, yaitu:

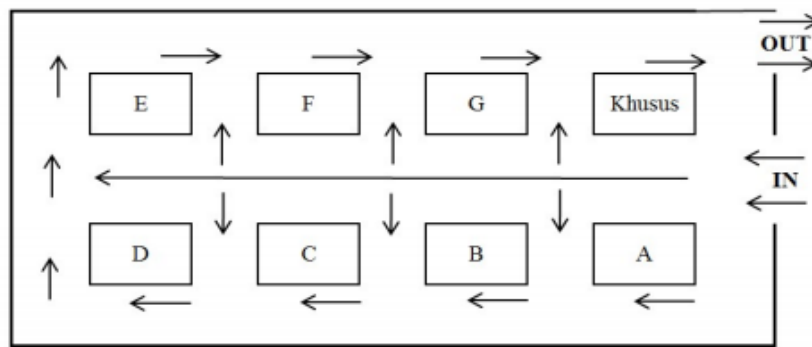
- a. Pola arus garis lurus, adalah pola tata ruang gudang dengan menempatkan barang secara berurutan mengikuti garis lurus serta memiliki arus keluar masuk yang berbeda pada sisi yang berbeda seperti ditunjukkan Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Pola Arus Garis lurus

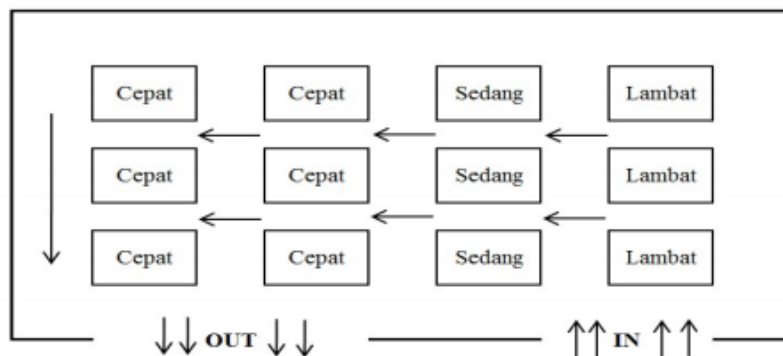
(Sumber: Basuki dan Hudori, 2016)

- b. Pola arus huruf U, adalah pola tata ruang gudang dengan menempatkan barang secara berurutan mengikuti pola huruf U serta memiliki arus keluar masuk yang berbeda pada sisi yang sama seperti ditunjukkan Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Pola Arus Huruf U
(Sumber: Basuki dan Hudori, 2016)

- c. Pola arus huruf L, adalah pola tata ruang gudang dengan menempatkan barang secara berurutan mengikuti pola huruf L serta memiliki arus keluar masuk yang berbeda pada sisi yang sama dengan jarak pintu yang terbilang relatif lebih jauh seperti ditunjukkan Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Pola Arus Huruf L
(Sumber: Basuki dan Hudori, 2016)

Menurut Aristanto (2017), pengaturan tata letak gudang dan pergerakan pemindahan barang menjadi prioritas utama untuk meningkatkan efisiensi kerja dalam gudang dan jarak pemindahan barang yang minimum akan memperkecil waktu tunggu (*lead time*). Aktivitas pengaturan dan penempatan barang pada gudang dapat dibagi menjadi beberapa kebijakan penyimpanan (Basuki dan Hudori, 2016). Kebijakan penyimpanan barang pada gudang yaitu:

- a. *Random storage*, merupakan kebijakan penyimpanan barang yang masuk pada tiap lokasi yang tersedia. Barang yang masuk memiliki probabilitas sarana pada setiap lokasi. Proses penyimpanan pada kebijakan ini hanya memperhatikan faktor jarak yang terdekat untuk menuju lokasi penyimpanan.

Kelebihannya adalah barang yang masuk dapat menggunakan setiap lokasi penyimpanan yang tersedia. Sedangkan kekurangannya adalah penempatan dalam penyimpanan barang tidak urut dan dapat berubah-ubah.

- b. *Dedicated storage*, merupakan kebijakan penyimpanan barang dengan memperhatikan karakteristik serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi kualitas barang untuk disimpan. Kelebihan penerapan kebijakan ini adalah lokasi penyimpanan menjadi lebih terorganisir dan teratur sehingga pekerja lebih mudah dalam melakukan kegiatan di dalam gudang. Kekurangannya adalah membutuhkan ruang yang cukup luas karena tiap barang yang masuk tidak sembarang dapat menggunakan lokasi penyimpanan yang tersedia.
- c. *Class based storage*, merupakan perpaduan antara kebijakan *random storage* dengan *dedicated storage*. Penerapan kebijakan ini mengklasifikasikan setiap produk yang masuk ke dalam beberapa bagian berdasarkan kesamaan jenis atau material. Hal ini membuat rancangan tempat penyimpanan lebih fleksibel karena setiap tempat penyimpanan dapat digunakan untuk menyimpan produk dengan acak setelah diklasifikasikan berdasarkan karakteristik.
- d. *Shared storage*, adalah kebijakan yang cocok digunakan untuk penyimpanan produk yang memiliki banyak jenis dengan aliran keluar produk yang *relative* konstan. Untuk memenuhi kebutuhan area ruang yang diperlukan menggunakan kebijakan ini adalah berdasarkan pengumpulan informasi yang ada mengenai level persediaan, untuk memenuhi permintaan dalam kurun waktu tertentu.

2.2.3. Kebijakan *Dedicated Storage*

Menurut Audrey dkk (2019), kebijakan penyimpanan *dedicated storage* sering disebut sebagai lokasi penyimpanan barang tetap, karena kebijakan ini memberikan lokasi ruang penyimpanan yang spesifik tidak berubah untuk masing-masing barang yang disimpan, sehingga lokasi barang yang disimpan akan tetap pada satu tempat yang memudahkan pencarian. Kebijakan ini digunakan bertujuan untuk menciptakan *layout storage* yang spesifik, sehingga tidak susah melakukan pencarian lokasi barang yang akan keluar dan masuk gudang.

Perhitungan *dedicated storage* menggunakan nilai *input* dan *output* yang masing-masing dilambangkan dengan I untuk nilai *input* dan O untuk nilai *output*. Jarak titik I/O pada gudang adalah jarak tiap produk terhadap akses keluar masuk produk, sehingga produk yang diletakan pada lokasi dengan nilai I/O terkecil adalah produk yang memiliki frekuensi terbanyak dalam proses keluar masuk

produk tersebut. Penempatan lokasi penyimpanan pada kebijakan ini didasarkan pada perbandingan aktivitas masing-masing produk (*throughput*) dengan kebutuhan ruang (*space requirement*) yang dibutuhkan tiap produk sehingga didapatkan urutan produk dari yang terbesar sampai terkecil. Tahapan metode perancangan dalam kebijakan *dedicated storage* adalah:

a. Perhitungan *space requirement*

Perhitungan *space requirement* adalah perhitungan kebutuhan ruang untuk suatu produk yang spesifik dan hanya satu jenis produk yang dapat ditempatkan pada lokasi tersebut. Perhitungan kebutuhan ruang masing-masing produk dilakukan untuk menentukan lokasi penyimpanan dalam rak karena ukuran volume tiap produk berbeda-beda. Kebutuhan ruang masing-masing produk diambil dari jumlah produk masuk terbanyak dalam periode yang ditentukan. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Space Requirement (SR)} = \text{Produk In Maximum (p x l x t)} \quad (2.1)$$

b. Perhitungan *throughput*

Throughput adalah ukuran aktivitas penyimpanan ataupun peletakan barang yang memiliki sifat dinamis dan pengambilan produk. Istilah *throughput* digunakan sebagai ukuran jumlah aktivitas yang terjadi pada *storage* dan *retrieval* yang terjadi dalam periode waktu. Pengukuran dilakukan berdasarkan aktivitas keluar masuk barang dalam gudang.

c. Penempatan Produk

Jumlah slot penyimpanan dalam penerapan metode *dedicated storage* yang harus disediakan harus dapat memenuhi kebutuhan produk yang akan disimpan. Penyusunan produk pada metode *dedicated storage* dilakukan dengan mengurutkan produk berdasarkan rasio kebutuhan *throughput* dan *space requirement* produk tersebut. Penempatan produk dengan nilai T/SR tertinggi ditempatkan pada posisi terdekat dengan jalur keluar dan masuk produk atau disebut titik *I/O*. Begitu pula seterusnya untuk masing-masing produk hingga semua produk tersimpan dengan rapi. Rumus untuk menghitung T/SR adalah:

$$\frac{T}{SR} = \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}} \quad (2.2)$$