

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Tata Letak

Layout adalah sebuah pengaturan tempat kerja dan semua peralatan produksi seoptimal mungkin untuk meningkatkan kinerja sistem produksi perusahaan sehingga *layout* lokasi kerja menjadi efisien (Meldra & Purba, 2018). Oleh karena itu, tata letak sangat penting untuk mengatur prioritas persaingan bisnis yang berkaitan dengan kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya. Rekomendasi yang dipertimbangkan sebelum membangun *layout* harus berdasarkan prinsip-prinsip sebagai berikut (Polewangi et al., 2015) :

a. Popularity

Menurut prinsip popularitas, produk yang paling mudah diakses berada di dekat area *input/output*.

b. Similarity

Prinsip yang mengatur produk berdasarkan kategori kesamaan adalah prinsip *similarity*, yang berarti bahwa produk yang sama berada di lokasi yang sama sehingga jarak tempuh produk dapat diminimalkan.

c. Size

Size adalah prinsip ukuran untuk mengatur ukuran produk sebelum merancang *layout*, sehingga produk berukuran besar atau kecil akan diletakkan di tempat yang sesuai dengan ukuran produknya.

d. Characteristic

Prinsip terakhir adalah karakteristik, yang mengatur produk berdasarkan karakteristik dari masing-masing produk. Hal ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan riset terlebih dahulu sebelum dapat memilih lokasi tempat produk dipasang.

2.1.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak

Tujuan dilakukan perencanaan tata letak adalah untuk menciptakan tata letak yang ekonomis yang dapat memenuhi kebutuhan produksi perusahaan, seperti menempatkan seluruh peralatan kerja yang akan digunakan pada tempat yang ideal sehingga proses produksi tidak terganggu. Tata letak yang efisien memiliki banyak manfaat bagi perusahaan, seperti:

1. Mengurangi biaya pengangkutan material
2. Menghemat pemakaian ruang gedung
3. Menekan biaya produksi
4. Menghasilkan proses material handling yang efisien
5. Meminimalkan pemakaian ruang gedung
6. Mengurangi biaya penyimpanan
7. Meningkatkan kapasitas gudang
8. Menghasilkan *house keeping* yang baik
9. Meningkatkan kapasitas produksi

Ada beberapa komponen yang harus dipertimbangkan saat membuat tata letak perusahaan yang efektif, antara lain :

1. Utilitas ruang
2. Desain produk
3. Aliran proses produk
4. Fleksibilitas
5. Peralatan material *handling*
6. Area pekerja dan area layanan
7. Keseimbangan kapasitas mesin dan antar departemen

2.1.3 Metode Pengukuran Jarak

Pengukuran jarak adalah proses mengukur panjang dan lebar dari suatu tempat ke tempat yang lain. Perhitungan jarak dilakukan dengan mengukur jarak antara titik keluar masuk dengan titik pusat blok penyimpanan dari masing-masing material. Perhitungan jarak perpindahan bahan ditentukan oleh frekuensi perpindahan antar fasilitas dan jarak antar fasilitas. Ukuran fasilitas maupun metode pengukuran jarak yang digunakan menentukan jarak yang ada diantara mereka (Safira Isnaeni & Susanto, 2021).

Terdapat beberapa macam teknik yang digunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain, antara lain sebagai berikut:

- a) Jarak *euclidean*, yaitu jarak yang diukur secara garis lurus antara pusat masing-masing fasilitas. Jarak *euclidean* dapat dihitung dengan menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{1/2} \dots \dots \dots \text{Rumus 2.1. Jarak Euclidean}$$

Keterangan :

d_{ij} = jarak antara pusat fasilitas i dan j

x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

x_j = koordinat x pada pusat fasilitas j

y_j = koordinat y pada pusat fasilitas

- b) Jarak *squared euclidean*, merupakan kuadrat dari *euclidean* yang mencerminkan bobot terbesar jarak dua pasang titik yang saling berdekatan. Metode ini jarang digunakan, tetapi biasanya ditujukan untuk masalah lokasi.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2] \dots \dots \dots \text{Rumus 2.2 Jarak Squared Euclidean}$$

- c) Jarak *Rectilinear*, merupakan metode pengukuran yang disebut dengan jarak *manhattan*, yang merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut::

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \dots \dots \dots \text{Rumus 2.3 Jarak Rectilinear}$$

2.1.4 Gudang

Gudang adalah bagian dari sistem logistik yang bertanggung jawab untuk menyimpan bahan baku yang akan diproses pada tahap berikutnya atau produk selesai yang akan dikirimkan ke pelanggan (Meldra & Purba, 2018). Rantai pasokan perusahaan juga sangat didukung oleh gudang (Dianto et al., 2020).

2.1.5 Jenis-Jenis Warehouse

Menurut jenis produk yang akan disimpan dalam sebuah perusahaan, ada dua kategori *warehouse* yang dapat digunakan antara lain :

1. *Raw material storage* yaitu gudang bahan mentah, yang digunakan untuk menyimpan semua produk dan material yang diperlukan untuk proses produksi.
2. *Working process storage* adalah gudang proses kerja, yang digunakan untuk menyimpan produk yang sedang dalam proses pengerjaan. Dalam manufaktur, seringkali ada lokasi penyimpanan seperti ini yang membutuhkan proses tambahan yang harus ditunggu hingga jadwal produksi baru bisa dilakukan proses selanjutnya
3. *FG storage* adalah gudang yang digunakan untuk menyimpan produk yang telah siap dikerjakan sebelum dikirimkan ke *customer*.

2.1.6 Fungsi Gudang

Gudang adalah tempat barang disimpan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan dalam kondisi yang baik. Beberapa fungsi utama gudang termasuk pergerakan, yang mencakup penerimaan, perpindahan, pemilihan *order*, dan pengiriman. Selain itu, gudang juga berfungsi sebagai penyimpanan, yang mencakup penyimpanan temporer, semi-permanen, dan transfer data.

2.1.7 Prinsip Merancang *Layout* Gudang

Prinsip yang harus dipertimbangkan ketika ingin merancang layout gudang antara lain (Mor et al., 2021) :

1. Produk yang termasuk *fast moving* ditaruh dekat pintu keluar gudang.
2. Produk yang termasuk *slow moving* ditaruh jauh dari pintu masuk dan keluar.
3. Jalur masuk dan keluar dirancang dengan baik agar proses *movement* produk berjalan lancar baik menggunakan bantuan material *handling* maupun tanpa material *handling*.
4. Jika ada frekuensi perpindahan barang yang sangat tinggi, jalur masuk dan keluar harus terpisah.
5. Jalur blok tidak boleh berkelok-kelok.

2.1.8 Sistem Penyimpanan Barang Di Gudang

Sistem penyimpanan *warehouse*. Ada dua jenis sistem penyimpanan *warehouse* perusahaan manufaktur, yaitu sistem MTO dan sistem MTS. Ini penjelasannya (Yuca, 2022) :

1. *Make to order*, adalah sistem gudang yang digunakan saat ada permintaan besar. Dibandingkan dengan memproduksi barang yang belum ada pemesannya, departemen produksi akan memprioritaskan *flow* penjualan dari pesanan konsumen tersebut.
2. *Make to stock*, adalah sistem gudang yang digunakan perusahaan untuk menyimpan produk FG di gudang sehingga saat pelanggan ingin membeli produk, produk tersebut sudah tersedia di *store*. Selain itu, perusahaan akan

melakukan produksi dengan menambahkan tipe produk kembali ke gudang ketika persediaan stock sudah habis (batas minimum stock).

2.1.9 Storage Police

Kebijakan Penyimpanan Persiapan produk dalam stok diatur dan disiapkan sesuai dengan kebijakan perusahaan yang telah ditetapkan. Beberapa kebijakan penyimpanan umum yang digunakan untuk mengatur tata letak gudang untuk penempatan produk adalah sebagai berikut:

1. Kebijakan penyimpanan acak suatu metode penyimpanan produk di mana produk ditempatkan dalam penyimpanan di area yang tidak terpakai, sehingga setiap area yang tidak terpakai memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih secara bersama-sama. Peraturan ini memiliki kelemahan yaitu penataan produk menjadi tidak teratur karena tidak memperhatikan karakteristik produk.
2. Kebijakan Pengawetan Tetap Metode pengawetan produk dengan metode pengawetan di lokasi tetap merupakan cara pengawetan produk pada lokasi tertentu, karena lokasi tersebut untuk mengawetkan produk.
3. *Shared Storage* Metode ini menggabungkan teknik penyimpanan khusus dan acak. Metode ini memiliki keuntungan bahwa area yang sama dapat digunakan oleh produk lain, tetapi dibatasi oleh waktu, sehingga ketika satu produk tidak berfungsi lagi, permukaan tersebut dapat diganti dengan produk lain.

4. *Class Based Storage* Berdasarkan Jenis Metode pengawetan ini didasarkan pada tingkat kemiripan suatu produk, kemudian berdasarkan aturan analisis Pareto akan dibagi menjadi beberapa kategori yaitu kelompok A, kelompok B dan kelompok C dengan memperhatikan jenis dan tipe produk. produk. ukuran produk. Produk dengan popularitas tinggi, yaitu produk yang bergerak cepat, juga dikenal sebagai kategori A. Kategori A terletak di area dekat titik masuk, produk dengan popularitas lebih rendah dari kategori A. disebut kelas B. dan seterusnya..

2.1.10 Metode *Class Based Storage*

Salah satu kegiatan di gudang yang harus dilakukan sebelum menyusun barang adalah penempatan produk. Metode penyimpanan berbasis kelas mengategorikan barang ke dalam tiga kelompok kelas—kelas A, kelas B, dan kelas C—berdasarkan hasil klasifikasi ABC. Barang kelas A ditempatkan di dekat pintu keluar, kelas B ditempatkan di belakang kelas A, dan kelas C ditempatkan di belakang kelas B.

2.1.11 Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC merupakan sebuah analisis yang didasarkan pada hukum Pareto, Klasifikasi ABC berfokus pada pengendalian produk yang kecil tetapi berharga. Klasifikasi ABC biasanya digunakan untuk menentukan grup pergerakan cepat, medium, dan *slow*. Klasifikasi ABC didasarkan pada data barang masuk dan keluar dari Gudang (Febrianty et al., 2021).

Pengelompokan penggolongan ABC dipisah jadi 3 kelompok, ialah sebagai berikut:

1. Golongan A terdiri dari jumlah dana yang kurang lebih 70% hingga 80% dari semua modal yang ditawarkan oleh persediaan, serta jumlah benda yang kurang lebih 10% hingga 20% dari seluruh benda yang diatur, dengan persentase kumulatif 75%. Barang-barang dari golongan A harus ditempatkan di depan gudang dan mudah diakses oleh petugas pergudangan.
2. Golongan B terdiri dari jumlah anggaran yang kurang lebih 15% dari semua modal yang ditawarkan oleh persediaan (setelah golongan A) dan jumlah benda yang kurang lebih 20% hingga 40% dari seluruh benda yang diatur, dengan persentase kumulatif 75% hingga 95%. Benda-benda dalam golongan ini ditempatkan setelah batasan golongan A atau di tengah-tengah gudang.
3. Golongan C terdiri dari jumlah anggaran yang kurang lebih 5% dari semua modal yang disajikan oleh persediaan (tidak termasuk golongan A dan B), dan jumlah benda kurang lebih 50% hingga 60% dari seluruh benda yang diatur, dengan persentase kumulatif 95% hingga 100%. Barang-barang dalam golongan C akan ditempatkan di posisi paling belakang di gudang.

Produk dimasukkan ke dalam kelompok A, B, dan C yaitu dengan cara sebagai berikut:

1. Memastikan kapasitas pemakaian dari produk yang akan diklasifikasikan dalam jangka waktu tertentu, biasanya satu tahun.

2. Kalikan periode (per tahun) kapasitas penggunaan setiap produk dengan biaya per komponen untuk mendapatkan keseluruhan harga penggunaan yang dianggarkan per periode (tahun) untuk setiap produk. Menambah angka keseluruhan pemakaian biaya untuk mendapatkan harga akumulasi pemakaian biaya agregat.
3. Tambahkan angka total biaya penggunaan untuk mendapatkan harga total biaya penggunaan yang terakumulasi. Mengkategorikan barang ke dalam kategori A, B, dan C.
4. Menempatkan produk dalam urutan berdasarkan persentase harga keseluruhan pengeluaran, mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil.

2.1.12 Persyaratan *Warehouse* Yang Baik

Selain berfungsi sebagai *warehouse*, lindungi bahan baku, kemasan dan produk FG dari bahaya eksternal seperti serangga dan hewan pengerat. Saat memilih gudang yang baik, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, antara lain definisi gudang, desain gudang, dan manajemen gudang, yang semuanya bergantung pada tujuan dan aktivitas perusahaan yang akan menggunakan gudang tersebut. Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan saat menentukan jenis gudang yang akan dipilih, antara lain:

1. Memiliki prosedur tetap

Sebuah gudang yang baik pertama-tama harus memiliki prosedur yang konsisten yang mencakup proses flow dan aturan kerja gudang.

2. Kondisi gudang memadai

Kondisi penyimpanan yang sesuai Gudang berfungsi sebagai tempat penyimpanan, yaitu untuk melindungi produk dari bahaya eksternal, hewan pengerat dan serangga. Oleh karena itu, keberadaan gudang harus mencukupi. Beberapa syarat harus diperhatikan, seperti kemampuan gudang untuk menyimpan produk, cahaya menemukan produk, tingkat kekeringan, suhu dan tentunya kebersihan produk yang akan disimpan di gudang yang aman. lebih lengkap.

3. Memiliki Tempat Khusus

Memiliki lokasi khusus Perusahaan seringkali memiliki beberapa produk yang mendapat perhatian khusus, sehingga diperlukan area khusus untuk menyimpan barang-barang khusus tersebut. Misalnya, barang yang mudah terbakar atau meledak harus disimpan di tempat penyimpanan khusus agar lebih aman dan karyawan dapat menemukannya dengan cepat.

4. Pembuatan *Daily Report*

Faktor terakhir yang akan menentukan apakah suatu gudang tergolong gudang yang baik adalah apakah gudang tersebut harus memiliki laporan harian atau laporan operasional gudang seperti kondisi gudang, status produk, lama penyimpanan dan lain-lain atau tidak..

2.1.13 Manfaat Penataan Gudang

Layout gudang yang dirancang dengan baik memiliki beberapa keuntungan, seperti :

1. Perusahaan dapat meningkatkan kinerja kerja di gudang barang jadi.
2. Petugas gudang tidak perlu berjalan-jalan selama proses penyimpanan dan pengeluaran barang jadi di gudang.
3. Utilitas atau daya guna gudang akan meningkat.
4. Pekerjaan di bagian gudang akan dioptimalkan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu sebelumnya yang memiliki persamaan dengan judul, metode serta masalah penelitian yang dipilih antara lain :

Table 2.1 Penelitian Terdahulu

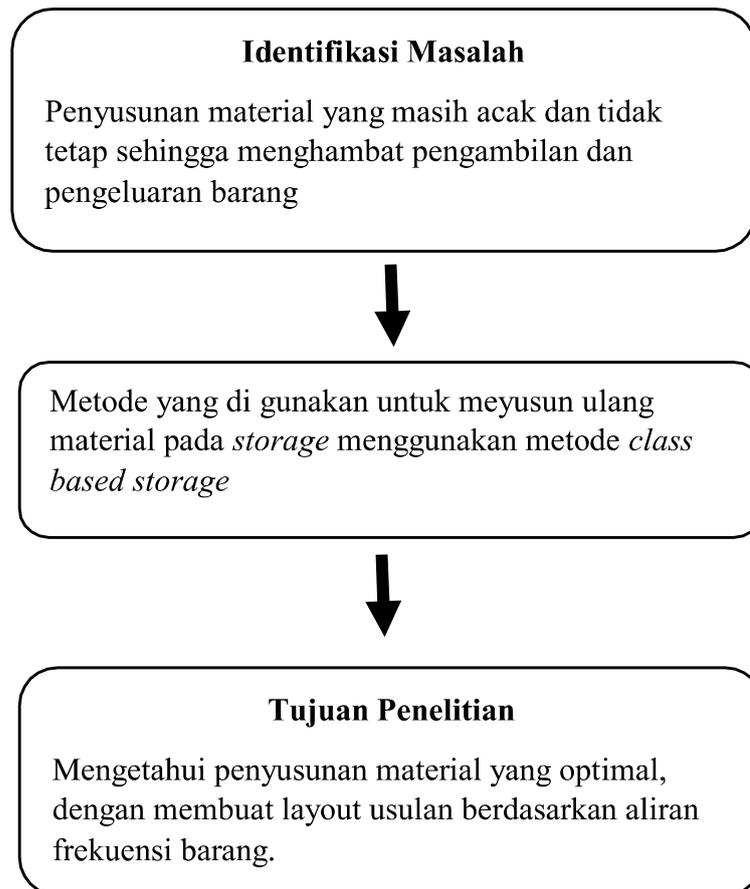
1	Peneliti	(Febrianty et al., 2021)
	Judul Penelitian	Usulan Tata Letak Penempatan Finished Goods Dengan Kebijakan <i>Class Based Storage</i> Berdasarkan Analisis ABC Di PT XYZ.
	Hasil Penelitian	Peneliti menemukan bahwa penempatan finished goods (FG) di Gudang PT XYZ tidak ideal karena dilakukan secara acak dan tanpa memperhatikan frekuensi perpindahan. Metode penyimpanan berbasis kelas digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Menurut hasil yang diperoleh, yaitu berdasarkan frekuensi perpindahan, produk diklasifikasikan menjadi kelas A (perpindahan cepat), kelas B (perpindahan medium), kelas C (perpindahan lambat), dan kelas D (perpindahan lambat). Karena memberikan jarak perpindahan sebesar 91.681,09 m, atau 4,35% lebih pendek dari jarak sebelumnya, penempatan berdasarkan slot adalah pilihan layout yang dipilih.
	Peneliti	(Kemklyano et al., 2021)

2	Judul Penelitian	Pengaruh Penerapan Metode Class Based Storage Terhadap Peningkatan Utilitas Gudang di PT Mata Panah Indonesia
	Hasil Penelitian	Permasalahan yang ditemukan peneliti adalah bahwa barang PT MPI ditempatkan di gudang secara acak, sehingga kapasitas gudang tidak digunakan sepenuhnya. Metode penyimpanan berbasis kelas digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Hasil menunjukkan bahwa ada nilai positif yang menunjukkan pengaruh dan akibat dari penerapan metode CBS terhadap variable terikat dalam meningkatkan utilitas gudang. Koefisiennya adalah 0,592 dengan level signifikancy 0,05, yang menunjukkan kriteria tingkat korelasi yang cukup kuat.
3	Peneliti	(Muharni et al., 2020)
	Judul Penelitian	Perancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi Menggunakan Kebijakan Class Based Storage dan Particle Swarm Optimization Di PT XYZ
	Hasil Penelitian	Peneliti menemukan bahwa gudang PT XYZ tidak memiliki sistem penyimpanan komponen standar, yang menyebabkan jarak tempuh pengangkutan material menjadi lebih jauh, yang membuatnya kurang efisien dan efektif. Untuk menyelesaikan masalah ini, metode penyimpanan berbasis kelas dan optimasi kelompok swarm digunakan. Hasilnya adalah penurunan biaya pengangkutan material dari Rp 34093,51/meter menjadi Rp 36962,17/meter.
4	Peneliti	(Chatisa et al., 2019)
	Judul Penelitian	Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Distribusi Dengan Metode Class Based Storage Di PT X
	Hasil Penelitian	Peneliti menemukan masalah dengan sistem keluar masuk barang gudang PT X yang buruk. Mereka menempatkan barang di gudang tanpa memperhatikan kesamaan bentuk barang dalam penyusunan. Untuk menyelesaikan masalah ini, metode penyimpanan berbasis kelas digunakan. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode ini, penyusunan barang di gudang PT X menjadi efisien karena barang digolongkan dalam suatu kelompok atau kelas.
5	Peneliti	(Setyawan & Fauzi, 2020)
	Judul Penelitian	Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Metode Class Based Storage

	Hasil Penelitian	Peneliti menemukan bahwa sistem pengelolaan barang di gudang UD BAROKAH saat ini tidak ideal. Salah satu masalahnya adalah penyimpanan barang yang tidak teratur dan tidak ditata, yang menyebabkan banyak barang rusak saat disimpan di gudang. Metode penyimpanan berbasis kelas digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Hasil yang diperoleh adalah bahwa barang tersebut dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok A (80 persen) memiliki 6 item, kelompok B (15 persen) memiliki 11 item, dan kelompok C (5 persen). Jarak material per meter adalah 381,3 meter, dan total OMH per bulan adalah 375.321,60.
6	Peneliti	(Alfatiyah et al., 2021)
	Judul Penelitian	Model Tata Letak Gudang Penyimpanan Menggunakan Metode Class-Based Storage
	Hasil Penelitian	Peneliti menemukan bahwa barang ditempatkan di mana-mana sehingga kapasitas gudang tidak optimal. Metode penyimpanan berbasis kelas digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Peningkatan kapasitas sebesar 17,24%, penurunan jarak sebesar 29,58%, dan penurunan biaya pengangkutan sebesar 23,38% adalah hasil yang dihasilkan.
7	Peneliti	(Tarigan & Zetli, 2021)
	Judul Penelitian	Evaluasi Tata Letak Fasilitas Di Pt Mbg Putra Mandiri Yogyakarta
	Hasil Penelitian	Adanya gerakan bolak-balik di departemen penghalusan dan perakitan karena lokasi departemen lain mengalami gerakan mundur. Didasarkan pada kondisi tata letak fasilitas, algoritma BLOCPLAN dan Computerized Relative Allocation Base Engineering (CRAFT) digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada. Algoritma yang menghasilkan biaya penanganan material terkecil dengan menggunakan algoritma BLOCPLAN sebagai input awal kemudian dirancang ulang oleh algoritma CRAFT, yang menghasilkan biaya total penanganan material sebesar 427.520,00.

2.3 Kerangka Pemikiran

Supaya bisa menjelaskan penelitian ini, peneliti membuat kerangka pemikiran yang disajikan berikut :



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir