

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek dan Subjek Penelitian

Pada penelitian ini objek yang dipakai adalah *layout* gudang sedangkan subjek pada penelitian ini adalah PT. XYZ. Perusahaan ini bergerak dibidang industri manufaktur. Letak perusahaan PT. XYZ, Jalan Terusan Gatot Subroto No. 517, Kebon Kangkung, Kiaracondong, Sukapura, Kota Bandung, Jawa Barat 40284. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis *layout* pada gudang *sparepart* karena gudang ini memiliki permasalahan pada penataan *layout* yang belum efektif dan maish menggunakan sistem penyusunan mandiri. Sistem penyusunan mandiri adalah sistem yang memakai tempat penyimpanan hanya boleh diisi dengan satu jenis *sparepart* tetapi bukan kedalam pengelompokan kelasnya. Berikut adalah gambar dari gerbang utama PT. XYZ.



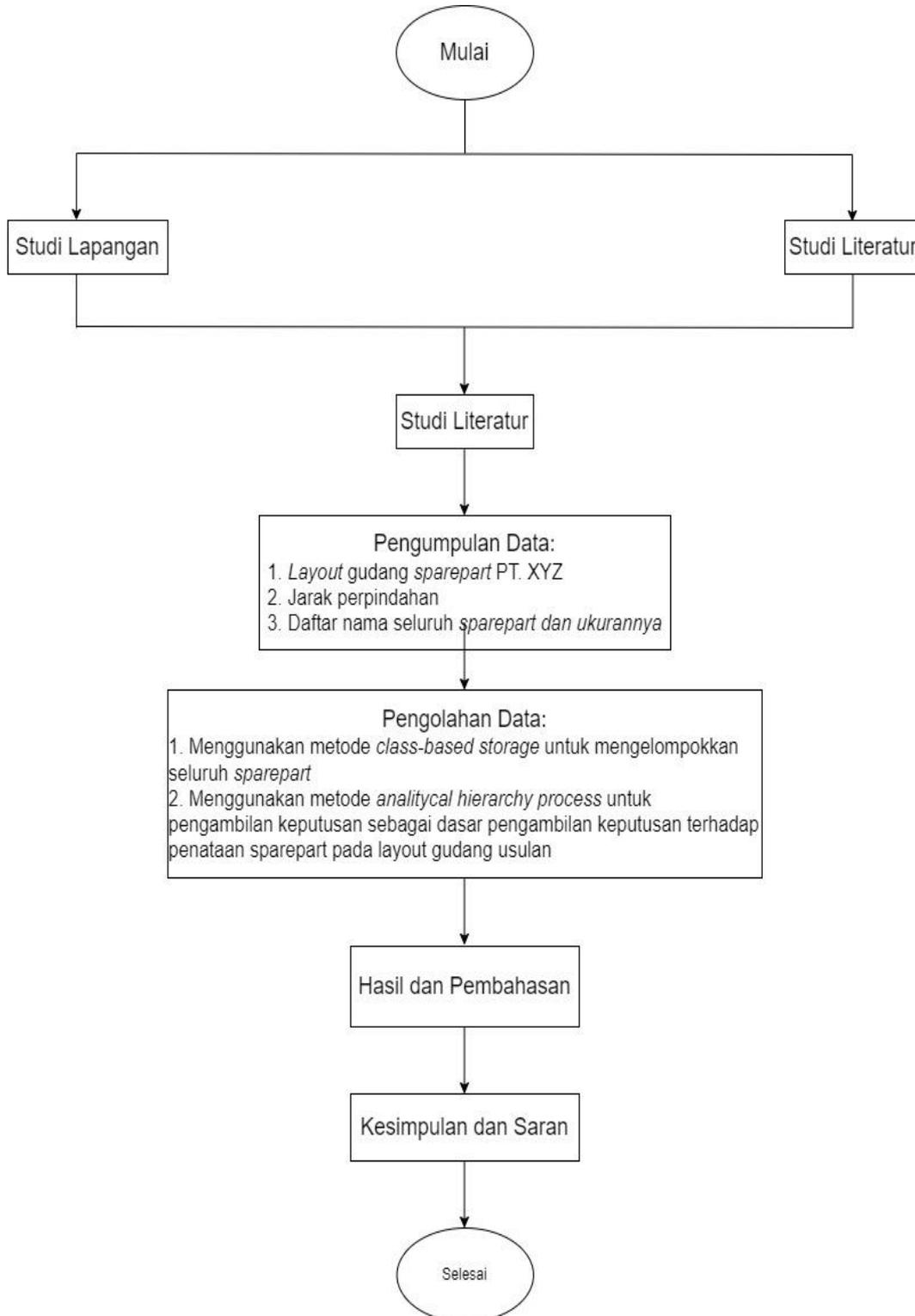
Gambar 3.1 Peta Lokasi PT. XYZ

Sumber : jurnalkoko.blogspot.com

3.2. Alur Penelitian

Penulis menyusun proses dilakukan penelitian kedalam *flowchart* seperti pada Gambar 3.2 dijelaskan bahwa langkah awal yang dilakukan adalah

melakukan studi literatur sampai pada kesimpulan dan saran. Berikut adalah gambar diagram alur penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini.



Gambar 3.2 Flowchart Alur Penelitian

3.3. Tahapan Penelitian

1. Penelitian dilakukan berdasarkan hasil studi lapangan PT. XYZ sesuai dengan permasalahan yang ada disana, studi literatur dengan mencari referensi dari jurnal, buku serta sumber lain yang sesuai dengan permasalahan yang ada.
2. Identifikasi masalah dan merumuskan masalah yaitu dengan melakukan wawancara dengan Bapak Angga untuk mengumpulkan informasi mengenai kondisi gudang *sparepart*.
3. Pengumpulan data mulai dari melihat tata letak gudang, menanyakan jarak pintu keluar/masuk ke rak penyimpanan, meminta daftar nama material-material yang disimpan di gudang, jarak antar stasiun kerja atau jarak antar rak menggunakan persamaan (3.3) yang dimana rumus tersebut diperoleh dari pengukuran jarak *Euclidean* normal
4. Data yang diperoleh dari *survey* langsung dan wawancara kepada kepala gudang kemudian akan diolah untuk mencari solusi dari permasalahan yang ada dengan mencari alternatif tata letak yang optimal untuk menjadi solusi dari permasalahan ini menggunakan metode *class-based storage*, kemudian dilakukan langkah AHP untuk mencari solusi terbaik.
5. Analisis hasil bertujuan untuk melihat usulan *layout* apakah tata letak usulan mampu melewati uji coba dan sudah layak digunakan dalam sistem yang ada diperusahaan saat ini. Kemudian ada pembahasan, pembahasan akan dilakukan dengan menentukan usulan *layout* yang optimal menggunakan metode *class-based storage*. Kemudian membandingkan kriteria yang sudah ditentukan dan hasilnya akan menentukan nilai hasil perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan menggunakan metode *analytical hierarchy process*.
6. Kesimpulan dan saran adalah tahap terakhir yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini, yaitu dengan memberikan usulan tata letak gudang yang optimal dari beberapa alternatif yang sudah diberikan.
7. Selesai

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan pengamatan langsung ke gudang material bahan baku pada PT. XYZ di divisi alat berat dan melakukan wawancara kepada kepala divisi yang ada di stasiun kerja tersebut. Wawancara dengan pekerjanya dilakukan untuk mengetahui keadaan dan masalah yang terjadi pada PT. XYZ. Adapun narasumbernya adalah Bapak Angga.

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi langsung ke gudang *sparepart* serta melakukan wawancara langsung kepada kepala divisi gudang yaitu Bapak Angga. Adapun data tersebut diperoleh ialah data mengenai luas area gudang *sparepart*, *layout* gudang *sparepart*, nama-nama *sparepart* pada produk *excavator* 200 standar, jarak antar rak, jarak pintu masuk-keluar ke ruang operator gudang.

3.4.1. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Alat tulis
3. Handphone
4. Kalkulator

3.4.2. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah, yaitu dengan memperbaiki *layout* gudang dengan metode *class-based storage*, berikut dijelaskan melalui Tabel 3.1 mengenai pembagian area digudang *sparepart* yaitu area 1 42 A dan 2 42 A. Pada Tabel 3.1 ini akan dijelaskan ukuran jarak pada kedua area penyimpanan di gudang *sparepart*.

Tabel 3.1 Jarak Tempuh Antara Pintu ke Area Penyimpanan

No	Area Penyimpanan	Jarak (Meter)
1	Staff gudang	33,2
2	Area penyimpanan 1 42A	783
3	Area penyimpanan 2 42A	1.033,125

Sumber : hasil wawancara dengan kepala gudang

Setelah menghitung jarak pada kedua area penyimpanan di gudang *sparepart*, langkah selanjutnya adalah menghitung luas area gudang, menentukan *allowance* ruang dan jarak dari area penyimpanan ke pintu .

a. Penentuan Luas Area Penyimpanan

Penentuan luas area penyimpanan dilakukan dengan tujuan agar dapat menyusun *layout* gudang sesuai kebutuhan didalam gudang serta menyesuaikan dengan luas gudang. Perhitungan luas area penyimpanan dan dihitung menggunakan persamaan (3.1)

Luas Area Penyimpanan = Panjang Produk x Lebar Produk

$$\text{Kebutuhan Area Penyimpanan} = \frac{\text{Jumlah Produk}}{\text{Banyaknya Produk Dalam 1 Area}} \dots\dots\dots(3.1)$$

b. Penentuan Allowance Ruang

Perhitungan *allowance* ruang dapat dihitung menggunakan persamaan (3.2) seperti dibawah ini:

$$\text{Diagonal} = \sqrt{(\text{panjang})^2 + (\text{lebar})^2} \dots\dots\dots(3.2)$$

c. Perhitungan Jarak Euclidean Normal

Jarak dari rak penyimpanan ke pintu dan jarak dari pallet ke pintu dan ruang operator adalah perhitungan jarak menggunakan rumus *euclidean* normal. Rumus yang dapat digunakan pada perhitungan jarak *euclidean* normal dapat dilihat pada persamaan (3.3)

$$d_{ij} = |x - a| + |y - b| \dots\dots\dots(3.3)$$

keterangan :

d_{ij} = Jarak rak ij ke titik pintu

x = Titik awal perhitungan pintu pada sumbu X (*horizontal*)

a = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu X

y = titik awal perhitungan pintu pada sumbu Y (*vertikal*)

b = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu Y

Sebagai contoh dalam penggunaan rumus perhitungan jarak *euclidean* normal dapat dilihat pada persamaan (3.4) dan (3.5) yaitu sebagai berikut :

$$d_1 = |x - a| + |y - b| \dots\dots\dots(3.4)$$

$$d_2 = |x - a| + |y - b| \dots\dots\dots(3.5)$$

2. Rumusan masalah pada poin ketiga yaitu perbandingan antara tata letak sebelum dilakukan penelitian dengan memberikan usulan *layout* dengan menata *sparepart* kedalam 3 kelas pengelompokan yang sudah dilakukan menggunakan metode *Class-Based Storage*. Berikut akan ditampilkan tabel perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan untuk dapat melihat perbedaan antar *layout* awal dengan *layout* usulan, yaitu:

Tabel 3.2 Perbandingan Kapasitas Produk Awal dan Produk Usulan

No	Produk	Kapasitas Tata Letak awal (buah)	Kapasitas Tata Letak usulan (buah)
1	<p><i>Excavator 200 standart</i></p> 	19	
Total Jarak Tempuh (m)		578,95	
Selisih Jarak Tempuh (m)			

Sumber : hasil wawancara dan observasi langsung

Berdasarkan perancangan *layout* gudang menggunakan metode *class-based storage* dihasilkan alternatif *layout* terbaik. Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *class-based storage*, maka akan:

- a. Membuat *hierarchy* adalah langkah yang dilakukan dengan menyusun masalah kompleks menjadi beberapa elemen pendukung yang dipecah menjadi dua level tingkatan.
- b. Menentukan kriteria dan alternatif yang akan dibandingkan. Kriteria yang dipakai adalah *physical similarity*, *functional similarity* dan *popularity*. Kriteria yang digunakan untuk pemilihan alternatif *layout* dikutip dari buku (Sule, 2008) yaitu kebijakan penataan tata letak gudang. Berikut adalah tiga kebijakan penataan tata letak gudang.

1) Ukuran

Pada kebijakan jenis ini material disusun sesuai dengan karakteristik fisik yang serupa dan kemudian dikelompokkan pada satu rak penyimpanan. Sebagai contoh material dengan ukuran besar akan disusun disatu tempat yang sama dan untuk material yang ukurannya kecil akan disimpan pada tempat lain (Sule, 2008).

2) Fungsional

Material dengan fungsional yang sama dapat disusun dalam satu rak penyimpanan. Seperti material yang jenis hidrolis disatukan dengan material lain yang termasuk jenis hidrolis, material jenis elektrik disimpan pada rak yang sama jenisnya dengan material lain yang tergolong kedalam elektrik serta material jenis mekanis. Namun keseluruhan jenis diatas disusun pada area penyimpanan disimpan pada penyimpanan yang terpisah. Sistem seperti ini sangat berpengaruh dalam pemanfaatan area gudang sehingga pekerja gudang menjad memiliki pengetahuan yang luas terhadap area fungsional pada gudang (Sule, 2008).

3) Popularitas

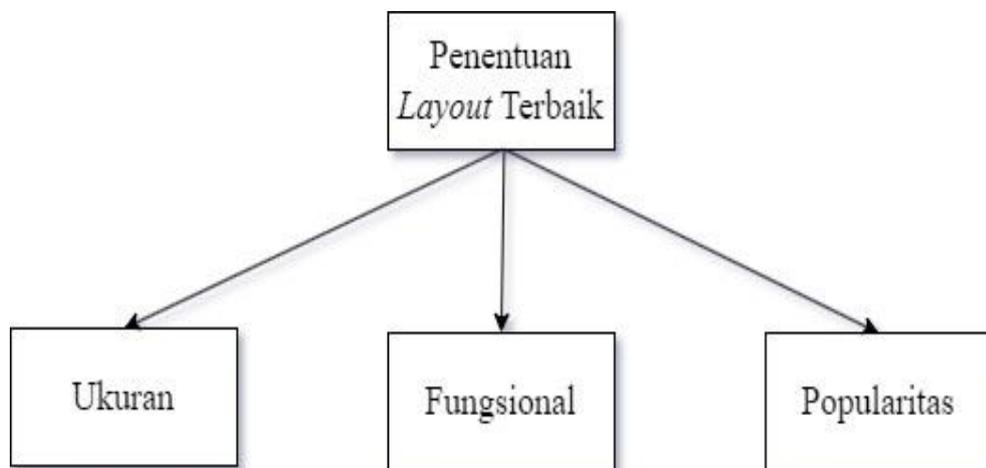
Kebijakan penyimpanan jenis ini adalah material yang disimpan sesuai dengan material yang lebih sering diambil/keluar dari rak penyimpanan dibandingkan dengan material lainnya. Material yang lebih sering diambil atau keluar dari rak penyimpanan akan disusun dekat dengan pintu keluar/masuk dan material yang jarang diambil/keluar dari rak penyimpanan akan diletakkan lebih jauh dari pintu keluar/masuk. Pengaturan kebijakan penyimpanan jenis ini dilakukan untuk meminimalkan jarak yang dilewati oleh operator gudang dalam mengambil material dari rak penyimpanan (Sule, 2008)

Tabel 3.3 Penjelasan Kriteria

No	Kriteria	Penjelasan
1	Ukuran	Kelas ukuran disusun sesuai dengan ukurannya, jika ukuran <i>sparepart</i> besar maka akan disimpan pada palet kayu yang disusun dibawah.

No	Kriteria	Penjelasan
		Sedangkan untuk ukuran <i>sparepart</i> kecil hingga medium akan disusun kedalam rak penyimpanan yang sudah disediakan
2	Fungsional	Penyimpanan <i>sparepart</i> disusun sesuai dengan pengelompokan fungsi masing-masing
3	Popularitas	Penataan <i>sparepart</i> yang memiliki <i>demand</i> tinggi diletakkan dekat dengan pintu, sementara yang tidak memiliki <i>demand</i> tinggi bisa diletakkan mendekati pintu atau jauh dari pintu

Pada Tabel 4.3 yaitu penjelasan mengenai keterangan seluruh kriteria, berikut akan disusun kedalam pohon hirarki yang sudah dikelompokkan kedalam kelas masing-masing serta alternatif yang akan dibandingkan untuk digunakan sebagai perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan.



Gambar 3.3 Pohon *Hierarchy Layout* Usulan

Pada Gambar 3.3 adalah permasalahan yang dipecahkan menjadi lebih terstruktur yaitu pemecahan permasalahan kedalam pohon *hierarchy* yang dibagi menjadi dua level tingkatan yaitu level satu ditempati oleh tujuan penggunaan metode *analytical hierarchy process* dan pada level dua ditempati oleh kriteria yang akan dibandingkan pada perhitungan perbandingan berpasangan. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah membuat tabel matriks perbandingan kriteria untuk menemukan nilai bobot terbaik dari ketiga

kriteria yang akan dibandingkan. Nilai bobot tertinggi adalah kriteria yang terbaik dan lebih diutamakan dalam pengaturan *layout* yang baik. Berikut adalah tabel matriks perbandingan kriteria :

Tabel 3.4 Tabel Matriks Perbandingan Kriteria

	Ukuran	Fungsional	Popularitas
Ukuran	1		
Fungsional		1	
Popularitas			1

Tabel 3.4 adalah tabel matriks perhitungan perbandingan pada seluruh kriteria dengan menjadikan tabel indikator sebagai nilai dasar perhitungan untuk menemukan nilai prioritas dan nilai bobot. Tabel 3.4 akan diisi dengan nilai indikator dengan skala nilai mulai dari 1-9, bobot nilai tersebut sudah mewakili nilai perbandingan yang akan digunakan saat menghitung nilai perbandingannya.

Setelah menemukan nilai perbandingan kriteria, selanjutnya menghitung nilai perbandingan alternatifnya. Menghitung nilai perbandingan alternatif dengan menggunakan tabel matriks perbandingan.

a. Menentukan Prioritas adalah langkah awal perhitungan perbandingan matriks berpasangan untuk memperoleh nilai prioritas pada seluruh kriteria. Langkah yang dapat dilakukan ialah dengan menjumlahkan seluruh nilai pada setiap kolom, dibagi dengan nilai dari masing-masing kolom dengan nilai total kolom yang berhubungan untuk memperoleh nominalisasi *matriks*, nilai total setiap baris dibagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata, langkah selanjutnya ialah menghitung nilai rasio konsistensi untuk mengetahui apakah hasilnya baik atau tidak (Irawan dkk., 2019).

b. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n} \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan :

λ_{max} : eigen value

n : banyak elemen

c. Mengitung nilai rasio konsistensi dengan rumus berikut :

$$CR = \frac{CI}{IR} \dots \dots \dots (3.7)$$

Keterangan :

CI : *Consistency Index*

IR : *Index Random Consistent*

Tabel 3.5 Nilai *Index Random Consistensi*

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.41	1.45	1.49

d. Jika nilai IR diperoleh < 0.1 maka akan dikatakan konsistensi dan langkah terakhir yang dilakukan adalah menghitung nilai vektor *eigen*. Tetapi jika diperoleh > 0.1 maka akan dilakukan perhitungan ulang hingga mendapatkan nilai IR < 0.1 . Pada tahap ini pemilihan alternatif *layout* dilakukan dengan metode *analytical hierarchy process* yaitu dengan membandingkan *layout* awal dan *layout* usulan dari hasil perbandingan kriteria diatas.

3.5. Teknik Analisa Data

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan dilakukan perhitungan, peneliti melakukan analisis data dengan menganalisis *layout* awal kemudian mencari permasalahan yang dialami perusahaan. Setelah menemukan permasalahannya selanjutnya mengumpulkan dan mengolah data hingga menemukan *layout* usulan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada di gudang PT. XYZ.

3.6. Jadwal Kegiatan

Tabel 3.6 Jadwal Kegiatan

No	Nama Kegiatan	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4	Bulan ke-5
1	Pengumpulan Data					
2	Pengolahan Data					
3	Analisis Hasil					
4	Pembuatan Laporan					
5	Submit Paper					