

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada gudang penyimpanan bahan baku dan bahan *consumeble* pada PT Indonesia Plafon Semesta yang terletak di Depok, Sukoreno, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini berfokus pada analisis tata letak gudang bahan baku dan bahan *consumable* untuk meminimasi jarak perpindahan barang dan peningkatan kapasitas penyimpanan gudang dengan memberikan usulan rekomendasi mengenai permasalahan tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui proses wawancara dan observasi langsung. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi literatur dari jurnal dan penelitian-penelitian sebelumnya.

3.2 Alat dan Data Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan selama penelitian ini antara lain :

1. Alat tulis
Digunakan untuk mencatat data dan informasi penting dalam penelitian seperti bolpoin, buku, dan lain-lain.
2. Alat ukur
3. Digunakan untuk mengukur panjang, lebar maupun tinggi objek yang akan diteliti, seperti panjang dan lebar ruangan, dimensi barang, dan dimensi peralatan kerja. Contohnya meteran roll/gulung
4. Perangkat keras
5. Seperti Smartphone, Laptop. Perangkat Komputer, Mouse dan Keyboard standard
6. Perangkat lunak
7. Seperti sistem operasi Windows, Draw.io sebagai drawing tool, Sketch Up sebagai design tool, Flexsim sebagai software simulasi, dan text editor Notepad+.

3.2.2 Data Penelitian

Tahap ini peneliti memperoleh data dari PT Indonesia Plafon Semesta, data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi (Pengamatan Langsung)

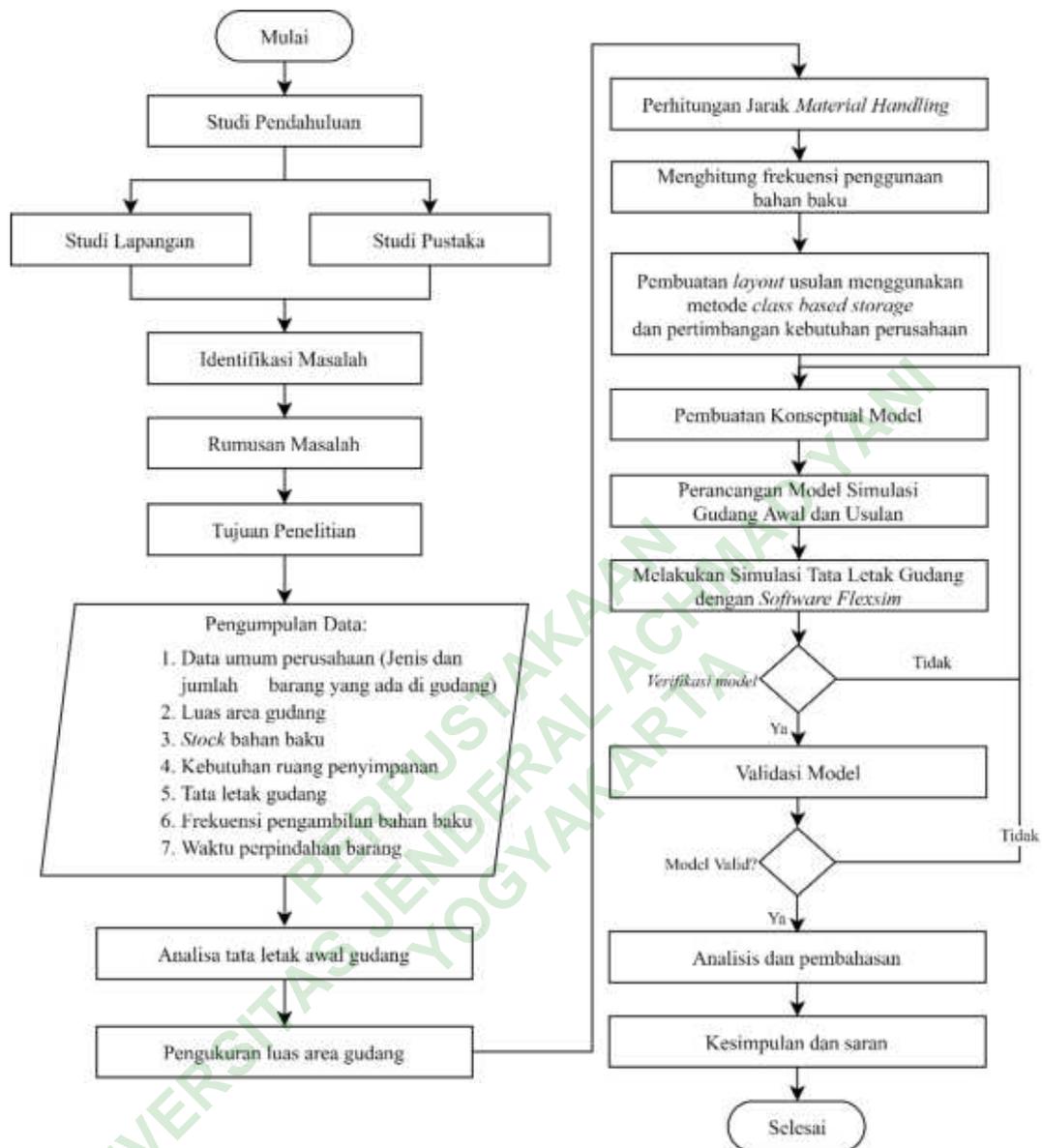
Tahapan observasi dilakukan pada semua bagian yang berkaitan dengan objek penelitian, dimulai dari proses pengadaan barang hingga barang di gudang.

2. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan kepala gudang, *staff* gudang, admin bahan baku, serta supervisor produksi. Wawancara dilakukan untuk mengetahui keadaan gudang bahan baku dan barang *consumable*, jumlah persediaan barang, proses pengambilan bahan baku serta mendapatkan informasi lain yang dibutuhkan untuk penelitian.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan – tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar sebagai berikut (Gambar 3.1)



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

3.3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahapan awal dalam proses penelitian yang dilakukan yakni meliputi studi pustaka dan studi lapangan.

1. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi yang sebenarnya dari objek yang akan diteliti. Hasil observasi objek penelitian dijadikan data penunjang untuk mengidentifikasi permasalahan terjadi pada objek penelitian.

2. Studi literatur dilakukan untuk menentukan posisi penelitian yang akan dilakukan dengan melakukan *review* pada penelitian-penelitian sebelumnya. Selain itu, studi literatur juga digunakan untuk mendapatkan informasi dan teori-teori yang menunjang penelitian berkenaan dengan konsep tata letak, pergudangan, model simulasi, dan *software flexsim*.

3.3.2 Identifikasi Masalah

Tahapan identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang sebenarnya terjadi pada PT Indonesia Plafon Semesta. Pada tahapan ini dilakukan identifikasi kondisi dan masalah yang terjadi di lapangan meliputi tahap penemuan situasi dan kondisi. Pada tahapan ini peneliti melakukan observasi lapangan dan wawancara dengan para pekerja di PT Indonesia Plafon Semesta.

3.3.3 Perumusan Masalah

Tahap perumusan masalah bertujuan untuk menentukan pokok permasalahan pada gudang bahan baku dan *consumable* PT Indonesia Plafon Semesta. Dirumuskan permasalahan mengenai penempatan dan penataan setiap barang dalam gudang yang tidak terstruktur, jarak penempatan barang yang tidak sesuai serta kesulitan perhitungan stok barang untuk setiap hari karena penataan barang yang belum optimal.

3.3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan tahapan untuk menentukan tujuan penelitian agar sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada objek penelitian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penataan barang pada gudang PT Indonesia Plafon Semesta dan dapat memberikan usulan dan rekomendasi rancangan tata letak penyimpanan barang yang lebih efektif dan efisien untuk meminimasi waktu pengambilan barang, memaksimalkan kapasitas ruangan, serta mengurangi *material handling* yang dilakukan dengan menggunakan metode *class base storage* dan *software simulasi flexsim*

3.3.5 Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari PT Indonesia Plafon Semesta. Adapun data primer tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Hasil wawancara karyawan PT Indonesia Plafon Semesta..
 - b. Luas gudang dan area penyimpanan gudang.
2. Data Sekunder
- Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari perusahaan dan data tersebut sudah diolah sebelumnya. Data tersebut meliputi:
- a. Data aktual laporan harian bahan baku dan bahan *consumable* dari Admin Bahan Baku.
 - b. Data pesanan tiap bahan baku dari staff PO.
 - c. Data jenis dan jumlah barang dari Admin Bahan Baku.
 - d. Jumlah kebutuhan bahan baku dari Operator Mixer.
 - e. Jumlah stock barang dari Admin Bahan Baku.

3.3.6 Identifikasi Tata Letak Awal

Observasi tata letak awal dilakukan wawancara dengan Supervisor dan Admin Bahan Baku untuk mengevaluasi tata letak gudang PT Indonesia Plafon Semesta untuk melihat kondisi aktual ruang penyimpanan pada area gudang. Selain proses wawancara, tahapan ini berupa pengumpulan data dari data jenis, jumlah barang, jumlah *stock* barang, dan data kebutuhan masing-masing area bahan barang pada gudang. Hasil tahap identifikasi tata letak awal ini menjadi evaluasi dan acuan dalam pembuatan tata letak usulan. Pada tahapan ini pula pengambilan sampel data dilakukan, guna menjalankan model simulasi yang akan dibuat selanjutnya. Sampel data yang diambil dapat berupa waktu perpindahan barang dari lokasi awal sampai lokasi tujuan. Identifikasi awal ini dilakukan pengukuran kebutuhan area untuk setiap barang untuk kondisi saat ini (panjang x lebar x tinggi) serta perhitungan waktu dan jarak perpindahan material.

3.3.7 Penentuan Luas Area Gudang

Penentuan luas area pada gudang dilakukan dengan menghitung kebutuhan luas total gudang dimulai dari perhitungan dimensi barang, *allowance*, dan luas penyimpanan bahan. Kebutuhan *allowance* didasarkan pada kebutuhan perusahaan dan operator/*staff* gudang. Luas area yang telah dihitung akan dijumlahkan secara

keseluruhan untuk mendapat total area yang dibutuhkan. Proses pengukuran panjang dan lebar serta ukuran barang maupun gudang menggunakan alat ukur berupa Meteran *roll/gulung*.

3.3.8 Perhitungan Jarak *Material Handling*

Perhitungan Jarak *Material Handling* dilakukan dengan menghitung jarak perpindahan material dari titik awal ke titik tujuan. Hasil perhitungan jarak *material handling* berupa jarak tempuh yang dilalui oleh barang dengan memperhatikan persentase volume, jumlah, dan waktu. Proses perhitungan waktu dimulai dari awal pengambilan barang hingga sampai ke lokasi tujuan menggunakan *stopwatch*.

3.3.9 Perhitungan Frekuensi Penggunaan Barang

Frekuensi penggunaan barang dihitung dari barang/material yang masuk dan keluar, kapasitas tempat penyimpanan barang, dan jumlah barang yang tersedia. Banyaknya *pallet* yang digunakan dapat dihitung untuk dapat memaksimalkan penyimpanan barang. Pengolahan data pada tahap ini memerlukan data pesanan tiap bahan baku, data jumlah kebutuhan bahan baku dan data aktual laporan harian bahan baku dan bahan *consumable*. Perhitungan frekuensi penggunaan bahan baku dilakukan dengan *Microsoft Excel*.

3.3.10 Perancangan tata letak dengan metode *class based storage*

Rancangan perbaikan tata letak gudang dengan metode *class based storage* mempertimbangkan kebutuhan dan kepentingan perusahaan mengenai lokasi penempatan barang, terdiri dari:

1. Pengelompokan bahan baku

Bahan baku yang memiliki karakteristik dan spesifikasi yang sama ditempatkan berdasarkan dimensi barang serta ditempatkan sesuai kepentingan perusahaan.

2. Menghitung Kapasitas Tempat Penyimpanan

Perhitungan kapasitas optimal penyimpanan barang dibutuhkan untuk memaksimalkan luas area gudang. Sehingga dengan adanya gudang yang optimal diharapkan bisa menunjang apabila dibutuhkan persediaan yang banyak.

3. Mengelompokkan Bahan Sesuai Dengan Frekuensi Penggunaan.

Pengelompokan kelas pada masing-masing barang dilakukan berdasarkan tingkat frekuensi penggunaan tertinggi barang setiap harinya. Penempatan *layout* barang menggunakan metode *class based storage* berdasarkan jenis dan ukuran produk, kemudian dikelompokkan berdasarkan kelas dimana 0%-5% termasuk dalam kelas C, 5%-20% termasuk dalam kelas B, dan 20%-80% termasuk dalam kelas A (Hadigunda & Setiawan, 2008).

3.3.11 Pembuatan Konseptual Model Gudang

Pada tahapan ini tahapan penting untuk tahap simulasi dimana tahapan mendefinisikan sistem, mengidentifikasi komponen pada sistem dan membangun kerangka model yang akan digunakan dalam simulasi.

3.3.12 Perancangan Model Gudang

Tahapan ini merupakan pembuatan tata letak awal gudang dengan metode penelitian mengacu pada kondisi aktual perusahaan dan kepentingan gudang pada PT Indonesia Plafon Semesta. Tahap perancangan ini dilakukan setelah mendapatkan klasifikasi barang sesuai kelasnya masing-masing, data luas gudang dan luas area penyimpanan barang. Perancangan model gudang usulan ini menggunakan alat bantu *software* aplikasi *SketchUp Pro 2023* versi *Lumion 11.0*.

3.3.13 Simulasi *Flexsim*

Simulasi dilakukan pada model simulasi tata letak awal dan tata letak usulan gudang PT Indonesia Plafon Semesta menggunakan sampel data yang telah diambil sebelumnya. Hasil dari model tata letak gudang awal dan tata letak usulan akan disimulasikan untuk mendapatkan hasil waktu dari jarak tempuh masing-masing tata letak yang kemudian akan dibandingkan hasilnya. Dari hasil perbandingan tersebut maka akan dapat diketahui tata letak yang lebih efektif dan efisien menggunakan alat bantu *Software Flexsim* versi 24.0.4.. Langkah dalam pembuatan model simulasi adalah

1. Pengolahan Data Awal

Data yang telah diperoleh sebelumnya dilakukan pengolahan data untuk mengetahui dari data tiap proses yang diambil. Data yang digunakan adalah waktu proses pengambilan barang, waktu perpindahan material menuju lokasi tujuan dan banyaknya pengambilan barang dalam setiap proses produksi.

Data yang diuji distribusinya adalah banyaknya pengambilan barang untuk menentukan *output* pada setiap blok yang ada. Kemudian data dilakukan pengolahan untuk menentukan pola distribusi data menggunakan *input analyzer*. Hasil dari pola distribusi tersebut digunakan untuk menjalankan model konseptual pada simulasi.

2. Perancangan Model Simulasi Sistem

Tahapan ini berisi Model yang dibuat pada sistem gudang yaitu mulai pada saat operator mengambil barang hingga saat operator selesai meletakkan barang pada lokasi tujuan.

3. Running Program Model Simulasi

Setelah model simulasi selesai dibuat maka model di *running* untuk mendapatkan hasil simulasi sehingga dapat dibandingkan dengan data yang didapat dari hasil penelitian yang optimal. *Running* model dilakukan dengan beberapa kali jumlah replikasi untuk memperkecil *error* dari keragaman *output* yang dihasilkan dari *running* model simulasi.

3.3.14 Validasi Model

Validasi model adalah proses untuk menentukan apakah model konseptual simulasi merupakan representasi yang cukup dari sistem nyata yang akan disimulasikan. Untuk menguji validasi model maka dilakukan uji variansi dan uji hipotesis rata-rata (*mean*).

1. Uji Variansi

Uji variansi dilakukan dengan cara membandingkan variansi model simulasi dengan ragam sistem yang sebenarnya. Uji ini dilakukan untuk membandingkan variansi antara data nyata dari hasil observasi dengan hasil dari *running* model simulasi. Langkah-langkah dalam uji variansi adalah

- a. Menentukan H_0
- b. Menentukan H_1
- c. Menentukan α
Asumsi $\alpha = 5\%$
- d. Menentukan wilayah kritis

Rumus yang digunakan untuk menentukan wilayah kritis adalah sebagai berikut:

$$1) v_1 = n_1 - 1 \quad (3.1)$$

$$2) v_2 = n_2 - 1 \quad (3.2)$$

$$3) f_{\alpha/2}(v_1, v_2) \quad (3.3)$$

$$4) f_{1-\alpha/2}(v_1, v_2) = \frac{1}{f_{\alpha/2}(v_1, v_2)} \quad (3.4)$$

$$H_0 \text{ ditolak bila } f < \left[f_{1-\alpha/2}(v_1, v_2) = \frac{1}{f_{\alpha/2}(v_1, v_2)} \right] \text{ atau} \\ f > [f_{\alpha/2}(v_1, v_2)]$$

e. Lakukan Perhitungan

$$f = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (3.5)$$

f. Ambil keputusan : tolak H_0 dan terima H_1 atau sebaliknya

2. Uji Hipotesis Rataan (*Mean*)

Untuk menguji validasi model maka dilakukan uji hipotesis nilai tengah guna menguji rata-rata *output* yang dihasilkan pada sistem nyata dengan rata-rata *output* yang dihasilkan dari *running* simulasi.

- Menentukan H_0
- Menentukan H_1
- Menentukan α

Asumsi $\alpha = 5\%$

d. Menentukan wilayah kritis

Rumus yang digunakan untuk menentukan wilayah kritis adalah sebagai berikut:

$$v = \frac{[(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)]^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}} \quad (3.6)$$

Rumus yang digunakan bila ragam kedua populasi sama dan nilainya tidak diketahui adalah sebagai berikut

$$V = n_1 + n_2 - 2 \quad (3.7)$$

e. Lakukan perhitungan

Rumus yang digunakan bilangan ragam kedua populasi tidak sama dan nilainya tidak diketahui ($t_{\alpha/2, N-1}$) adalah

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)}} \quad (3.8)$$

rumus yang digunakan bila ragam kedua populasi sama dan nilainya tidak diketahui adalah

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}} \quad (3.9)$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (3.10)$$

- f. Ambil keputusan : tolak H_0 dan terima H_1 atau sebaliknya

Dimana:

\bar{X}_1 : rata-rata barang yang keluar dari sistem

\bar{X}_2 : rata-rata pelanggan yang keluar dari model simulasi

S_2 : Simpangan baku model

S_1^2 : Ragam sistem

S_2^2 : Ragam model

n_1 : ukuran sistem

n_2 : ukuran model

v : derajat bebas

t : kritis (ragam kedua populasi sama nilainya tidak diketahui)

3.3.15 Hasil dan Pembahasan

Bagian ini berisi hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya secara mendetail dan sistematis agar dapat diperoleh rancangan tata letak yang tepat untuk menjawab rumusan masalah mengenai perancangan ulang tata letak gudang PT Indonesia Plafon Semesta. Perancangan tata letak gudang dihasilkan perbandingan waktu antara tata letak awal dengan tata letak usulan yang lebih efektif dan efisien.

3.3.16 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir penelitian adalah adanya kesimpulan dan saran, dimana hasil simpulan dari penelitian dan saran-saran yang dapat membantu untuk perbaikan penelitian selanjutnya, khususnya pada perancangan tata letak gudang bahan baku dan bahan *consumble* pada PT Indonesia Plafon Semesta.