

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metodologi penelitian untuk memberikan penyelesaian dari masalah yang dihadapi. Terdapat beberapa sub didalam bab ini antara lain sebagai berikut:

3.1. Fokus dan Objek Penelitian

Fokus dan objek penelitian adalah membuat model simulasi sistem dinamis untuk meminimalkan emisi CO₂ yang dihasilkan dari kegiatan distribusi logistik makanan beku pada PT. Indomarco Prismatama. Penelitian ini mempunyai fokus utama terkait pada penerapan aspek *green* pada bagian distribusi perusahaan sehingga terciptanya *Green Supply Chain Management* (GSCM) atau SCM yang ramah lingkungan.

3.2. Metode Pengumpulan data

Pada sub bab ini akan dijelaskan metode pengumpulan data pada penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data untuk melengkapi dan memperkuat teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian ini. Data sekunder didapatkan dengan melalui kajian literature. Kajian literature dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian ini. Kajian literature pada penelitian ini dilakukan dengan review jurnal penelitian serta studi buku-buku metode simulasi menggunakan sistem dinamis. Pada penelitian ini hanya menggunakan data sekunder, data sekunder yang

digunakan berupa data historis dari perusahaan terkait karakteristik dari *cooler box* pada truk distribusi.

Data sekunder yang dibutuhkan adalah volume muatan *cooler box medium rigid* dan *large rigid*, serta konsumsi energi mesin *refrigerant*. Mendapatkan karakteristik *cooler box* pada truk yaitu berupa ukuran dari *cooler box*, jenis mesin pendingin yang digunakan, kapasitas *cooler box*, waktu operasional dari *cooler box*.

3.3. Metode Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data, berikut dijelaskan pengolahan data pada penelitian ini.

3.3.1. Pembuatan Causal Loop Diagram (CLD)

Konseptualisasi model dilakukan dengan membuat diagram causal loop diagram. Diagram ini menunjukkan arah aliran perubahan variabel dan polaritasnya. Polaritas aliran terbagi dua yaitu positif dan negatif. Polaritas positif disini apabila perubahan yang terjadi pada variabel pada awal aliran mengakibatkan variabel pada akhir aliran berubah dalam arah yang sama. Sedangkan, polaritas negatif apabila perubahan yang terjadi pada variabel awal aliran mengakibatkan berubahnya variabel pada akhir aliran dalam arah yang berlawanan.

3.3.2. Flow Diagram Modelling

Flow diagram modelling dilakukan setelah pembuatan CLD. Flow diagram merupakan pengembangan dari model CLD dan didefinisikan hubungannya serta nilainya masing-masing sesuai dengan sistem nyata.

3.3.3. Simulasi *Powersim*

Sebelum melakukan simulasi dilakukan tahapan formulasi dengan persamaan matematis, parameter serta penentuan kondisi nilai awal atau input data yang dibutuhkan dalam simulasi supaya simulasi dapat dijalankan. Formulasi dilakukan dengan mendefinisikan variabel dan indikator pada model. Dalam mendefinisikan indikator tersebut dilakukan dengan memasukan input data yang telah didapatkan. Sedangkan untuk mendefinisikan variabel dilakukan dengan perhitungan matematis Sementara pada proses simulasi dengan powersim dibutuhkan dimensi yang sama untuk tiap variabelnya. Terdapat beberapa definisi pada indikator sehingga dilakukan pendefinisian yang berbeda terhadap masing-masing indikator atau auxiliary.

Auxiliary yang telah terdefinisi kemudian dihubungkan dengan variabel untuk dilakukan definisi menggunakan perhitungan matematis. Lalu dengan perhitungan matematis dilakukan perhitungan untuk mengetahui besaran emisi CO₂ yang dihasilkan oleh tiap variabel yang mempengaruhi emisi CO₂. Rumus perhitungan matematis emisi CO₂ dalam penelitian ini adalah :

$$E = A \times B \times EF$$

Keterangan :

E : Jumlah Emisi

A : Data Aktivitas (Jumlah bahan-bahan penghasil emisi)

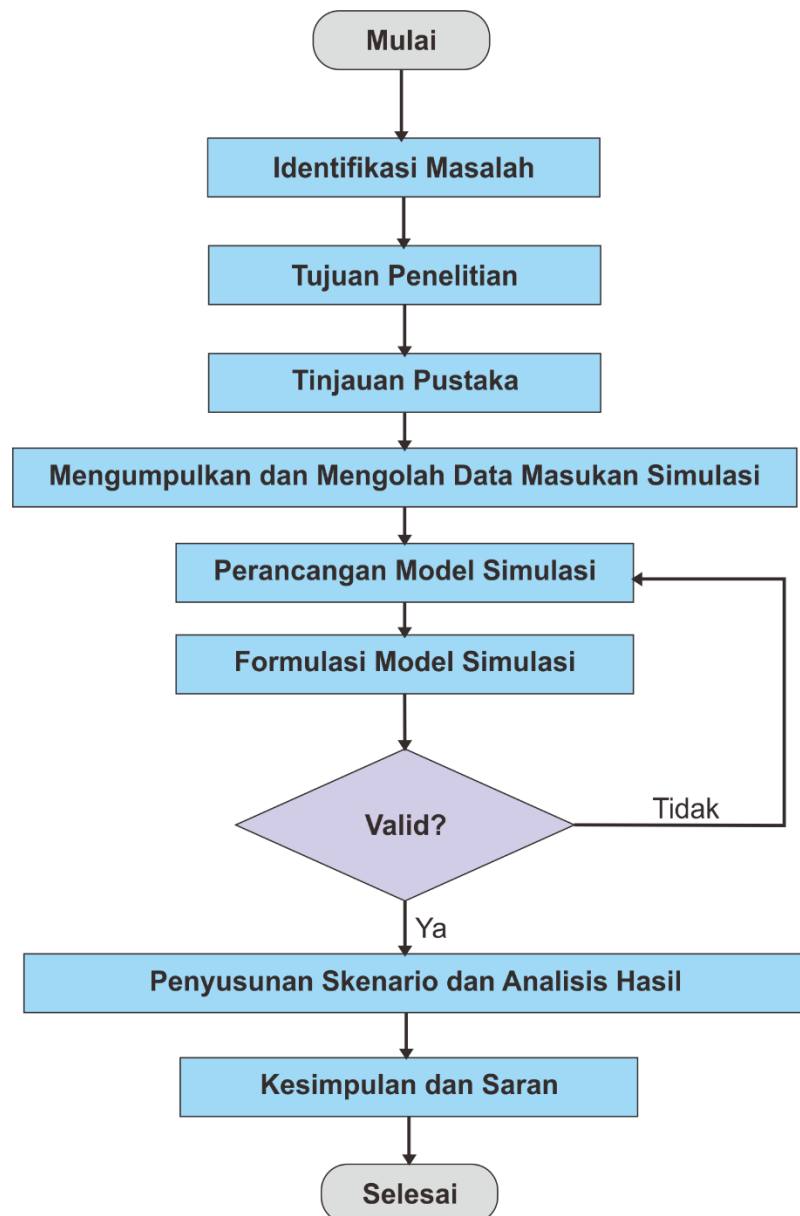
B : Intensitas Konsumsi Energi

EF : Faktor Emisi

Lalu hasil perhitungan yang diperoleh dikompilasi dan ditabulasikan untuk mendapatkan besaran emisi. Variabel yang telah terdefinisi kemudian dihubungkan dengan *auxiliary with rate* sebagai representasi level. *Auxiliary* tersebut merupakan *auxiliary* yang akan disimulasikan untuk mengetahui skenario emisi CO₂ pada *cooler box* truk distribusi. Pendefinisian *auxiliary with rate* menggunakan perhitungan matematis yaitu perkalian terhadap hasil dari jumlah variabel-variabel yang telah terdefinisi sebelumnya.

3.4. Flowchart Research

Framework Research merupakan sebuah bingkai kerja terkait penyusunan skripsi ini yang berfungsi untuk membentuk suatu sistem agar tersusun dan terstruktur dengan rapih. Berikut adalah *framework research* pada tugas akhir ini:



Gambar 3.1 *Flowchart research*

Penjelasan langkah-langkah dari *flowchart* diatas adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi mengenai kondisi dan gambaran umum permasalahan yang terdapat pada emisi yang dihasilkan oleh proses rantai pasok perusahaan di segmen distribusi, mulai dari permasalahan-permasalahan yang ada, hingga hal-hal lain yang diperlukan untuk memperoleh gambaran umum penelitian. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi sebenarnya, maka perlu mengumpulkan informasi secara aktual sesuai dengan kejadian yang terjadi di lapangan dan semua dampak yang ditimbulkan. Dalam penelitian ini permasalahan yang diangkat adalah dapatkah membuat sebuah model skenario pengurangan emisi CO₂ pada distribusi logistik makanan beku dengan pembuatan model simulasi sistem dinamis untuk menciptakan rantai pasok yang ramah lingkungan.

2. Tujuan Penelitian

Merancang dan membuat model berbasis sistem dinamis terhadap emisi karbon dioksida pada *cooler box* truk distribusi logistik makanan beku yang dapat digunakan untuk melakukan pengambilan keputusan skenario efisiensi atau pengurangan emisi karbon pada distribusi logistik makanan beku.

3. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi tentang kajian teoritis dan kajian empiris. Kajian teoritis memuat semua landasan teori pada penelitian yang telah dijelaskan dan dilakukan pada bab 2 yang terdiri dari kajian induktif dan deduktif.

4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini, dilakukan proses strukturisasi masalah (*problem structuring*) dan tahap awal perancangan *causal loop diagram* (CLD). Proses ini dilakukan untuk

memperoleh gambaran dan data-data yang diperlukan dalam pembuatan model simulasi dinamis. Dilakukan identifikasi terhadap variabel-variabel yang terlibat dalam sistem yang berpengaruh dalam penghasil emisi CO₂ pada *cooler box* truk distribusi. Variabel-variabel yang terlibat dibatasi oleh ruang lingkup penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya.

5. Perancangan Model

Tahap ini merupakan penyusunan model simulasi menggunakan *software powersim studio*. Model yang dibangun merepresentasikan semua variabel yang terkait. Setelah data pendukung pengamatan di lapangan dan tujuan telah ditentukan, maka data dapat diolah dan dipelajari. Lalu dilakukan penggambaran *Causal Loop Diagram (CLD)* sehingga dapat dirumuskan asumsi, kendala, sebab akibat dari suatu variabel dengan variabel lain, serta faktor lain yang berhubungan dengan pembuatan model. CLD menampilkan hubungan antar variabel baik positif (+) maupun negatif (-). Model tersebut digunakan untuk menggambarkan bagaimana jalannya sistem yang akan dianalisa agar dapat membuat skenario lain dan dibuat dengan komponen-komponen subjek yang terlibat dalam sistem, faktor-faktor yang mempengaruhi, dan objek yang dikenai pekerjaan dan akibat dari jalannya sistem sehingga dapat memudahkan memahami kondisi saat ini. Oleh karena itu, dibutuhkan pula adanya analisis variabel yang dimasukkan dan dibuat menjadi diagram kausatik untuk mengetahui pola perilaku dan hubungan antar variabel yang sudah didefinisikan, sehingga dapat berguna untuk menyesuaikan model dengan perilaku kehidupan nyata.

6. Formulasi Model

Tahapan formulasi model ini merupakan pembuatan untuk model matematis atau *flow diagram* dari CLD yang sudah dibuat sebelumnya menggunakan bantuan *software* simulasi sistem dinamis *powersim studio*. Pada tahap inilah dapat dilihat perubahan serta pengaruh antar variabel dalam bentuk matematis atau persamaan.

7. Skenario dan Analisa Hasil

Penyusunan skenario dilakukan untuk memberikan alternatif keputusan terhadap permasalahan pada sistem yang diamati. Skenario dibuat untuk mengetahui kondisi yang paling ideal dari sistem. Pada tahap ini dilakukan perubahan kondisi terhadap variabel model sehingga akan dihasilkan *output* yang berbeda dengan model awal. Dari *output* yang berbeda tersebut akan dilakukan analisa pengaruh perubahan, apakah terjadi perbedaan yang signifikan atau tidak.

8. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan terhadap hasil simulasi dan pengujian kebijakan pada skenario-skenario simulasi model yang telah dijalankan sebelumnya.