

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang akan dilaksanakan diperlukan dasar-dasar argumentasi ilmiah yang berhubungan dengan konsep-konsep yang diperlukan dalam penelitian dan akan dipakai dalam analisis. Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa landasan teori yang mencakup teori analisis, informasi yang relevan, dan juga ilmu pengetahuan lain yang mendukung penelitian.

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian telah dilakukan yang berhubungan dengan metode Penentuan Lokasi Fasilitas dan Rute Distribusi yang dapat dijadikan referensi dalam penelitian ini. Berikut ini merupakan *review* dari beberapa penelitian sebelumnya:

1. Sugiharto (2007), dalam penelitiannya menggunakan Simulasi Monte Carlo dan Simulasi Exponensial mengelola persediaan bahan baku, khususnya bila ternyata menghadapi beberapa situasi probabilistik. kondisi probabilistik manajemen persediaan terutama ditentukan oleh datangnya *order*, besarnya *order*, serta waktu tunggu pesanan yang bersifat *uncontrollable*. Untuk mengatasi hal tersebut, penggunaan teknik simulasi untuk menggambarkan situasi probabilistik dalam jangka panjang terbukti cukup efektif.
2. Fauzi (2011), dalam penelitiannya menggunakan algoritma djikstra untuk menemukan jalur tercepat dan terpendek dengan menyertakan faktor kecepatan dan waktu tempuh perjalanan. Metode spiral model dan kode program yang menggunakan *framework code integer* juga digunakan dalam penelitian ini. Penerapan sistem tersebut memberikan keluaran berupa jalur tercepat dan terpendek dari tempat asal menuju tempat tujuan yang diinputkan pengguna yang dilengkapi dengan total jarak tempuh, waktu tempuh, dan kecepatan rata-rata.
3. Soetanto (2015), dalam penelitiannya menggunakan strategi distribusi yaitu *cross docking*, *direct shipment*, dan *warehousing* untuk rancangan untuk sistem distribusi pada CV Putra-Putri dan kemudian dengan membandingkan biaya total untuk masing-masing strategi distribusi tersebut. Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah strategi distribusi yang dikemukakan oleh Simchi-Levi et.al (2003) yang terdiri dari *cross docking*, *direct shipment*, dan *warehousing*. Berdasarkan perbandingan atas

perhitungan biaya distribusi, total *Variable cost* dan *Fixed cost* yang paling efisien adalah strategi *warehousing*.

4. Pada penelitian ini akan dianalisa strategi mana yang memiliki waktu tempuh dan jarak tempuh terpendek, serta strategi distribusi mana yang paling cocok untuk rekomendasi perbaikan. Setelah itu dilakukan analisis biaya transportasi, sehingga dapat ditentukan strategi mana yang akan dipilih.

2.2 Manajemen Rantai Pasok

2.2.1 Definisi Manajemen Rantai Pasok

Pujawan dan Mahendrawathi (2010), mengemukakan rantai pasok adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut bisaanya termasuk *supplier*, pabrik, distributor, toko atau ritel, serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik. Pada suatu rantai pasok biasanya ada tiga macam aliran yang harus dikelola. Pertama, aliran barang dari hulu (*upstream*), ke hilir (*downstream*). Contohnya adalah bahan baku yang dikirim dari *supplier* ke pabrik. Setelah produk selesai diproduksi, mereka dikirim ke distributor, lalu ke pengecer atau ritel, kemudian ke pemakai akhir. Kedua, aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Ketiga, aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu kehilir ataupun sebaliknya. Informasi tentang persediaan produk yang masih ada di masing-masing supermarket sering dibutuhkan oleh distributor maupun pabrik. Informasi tentang ketersediaan kapasitas produksi yang dimiliki oleh *supplier* juga sering dibutuhkan oleh pabrik. Informasi tentang status pengiriman bahan baku sering dibutuhkan oleh perusahaan yang mengirim maupun yang akan menerima supaya pihak-pihak yang berkepentingan bisa memonitor untuk kepentingan perencanaan yang lebih akurat. Manajemen rantai pasok adalah metode atau pendekatan pengelolaan dari rantai pasok dengan pendekatan yang terintegrasi. Manajemen rantai pasok tidak hanya berorientasi pada urusan internal sebuah perusahaan, melainkan juga urusan eksternal yang menyangkut hubungan dengan perusahaan-perusahaan mitra. Jadi, dalam rantai pasok, pabrik perlu memberikan bantuan teknis dan manajerial terhadap pemasok-pemasoknya karena pada akhirnya ini akan menciptakan kemampuan bersaing keseluruhan rantai pasok itu. Manajemen rantai pasok yang baik bisa meningkatkan kemampuan bersaing bagi rantai pasok secara keseluruhan namun tidak menyebabkan satu pihak berkorban dalam jangka panjang (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010).

2.2.2 Pentingnya Manajemen Rantai Pasok

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2010), manajemen rantai pasok tidak terlepas dari tujuan strategis pada supply chain, strategi tidak bisa dilepaskan dari tujuan jangka panjang. Tujuan inilah yang di harapkan akan tercapai. Keputusan-keputusan jangka pendek dan di lingkungan lokal mestinya harus mendukung organisasi atau *supply chain* ke arah tujuan-tujuan strategis tersebut. Tujuan-tujuan strategis tersebut perlu dicapai untuk membuat *supply chain* menang atau setidaknya bertahan dalam persaingan pasar. Untuk bisa memenangkan persaingan pasar maka *supply chain* harus bisa menyediakan produk yang:

1. Murah
2. Berkualitas
3. Tepat waktu
4. Bervariasi

Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut maka *supply chain* harus bisa menerjemahkan tujuan-tujuan di atas ke dalam kemampuan sumber daya yang dimiliki. Dalam konteks operasi *supply chain*, tujuan-tujuan di atas bisa dicapai apabila memiliki kemampuan untuk:

1. Beroperasi secara efisien
2. Menciptakan kualitas
3. Cepat
4. Fleksibel
5. Inovatif

2.3 Logistik

Menurut Dwiantara dan Sumarto (2004), Manajemen logistik merupakan serangkaian kegiatan perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan terhadap kegiatan pengadaan pencatatan, pendistribusian, penyimpanan, pemeliharaan, dan penghapusan logistik guna mendukung efektivitas dan efisiensi dalam upaya pencapaian tujuan organisasi. Dalam praktik sehari-hari, saat ini masih banyak organisasi baik pemerintah maupun swasta yang melakukan pengelolaan logistik ala kadarnya dan belum sepenuhnya didasarkan pada ilmu manajemen modern. Padahal, peran manajemen logistik sangat vital, terutama jika dilihat dalam mata rantai (*supply chain*) sebuah organisasi, terutama bisnis. Dwiantara dan Sumarto (2004) menjelaskan dari fungsi-fungsi logistik sebagai berikut:

1. Fungsi perencanaan

Dalam penentuan kebutuhan, ada dua fungsi yang perlu diperhatikan, yaitu: fungsi penentuan kebutuhan barang yang diperkirakan akan digunakan. Fungsi dan peran

manajemen logistik adalah penyedia barang yang dibutuhkan pada saat yang tepat oleh bagian produksi. Fungsi lainnya adalah mempersiapkan barang agar tersedia pada saat dibutuhkan. Fungsi ini berkaitan dengan penjualan barang ke pelanggan. Manajemen logistik berperan membuat perencanaan perkiraan kebutuhan barang untuk mendukung penjualan.

2. Fungsi penyaluran atau distribusi

Hal yang juga perlu diatur dalam ruang lingkup manajemen logistik adalah fungsi penyaluran atau distribusi. Bagaimana barang bisa sampai pada orang yang membutuhkan dengan tepat spesifikasi, tepat jumlah, tepat waktu. Pengelola perlu melakukan pengaturan cara kerja hingga target distribusi dapat dicapai. Pengaturan mulai dari perintah kerja pengambilan barang diterima, kecepatan pengambilan, pengiriman sampai dengan barang diterima oleh pelanggan atau yang membutuhkan

2.4 Manajemen Distribusi Dan Transportasi

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2010), manajemen transportasi dan distribusi merupakan pengelolaan terhadap kegiatan untuk pergerakan suatu produk dari suatu lokasi ke lokasi lain dimana pergerakan tersebut biasanya membentuk atau menghasilkan suatu jaringan. Pada kebanyakan produk, peran jaringan distribusi dan transportasi sangatlah vital. Jaringan distribusi dan transportasi ini memungkinkan produk pindah dari lokasi dimana mereka diproduksi ke lokasi konsumen atau pemakai yang sering kali dibatasi oleh jarak yang sangat jauh. Kemampuan untuk mengirimkan produk ke konsumen secara tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai dan dalam kondisi yang baik sangat menentukan apakah produk tersebut pada akhirnya akan kompetitif di pasar. Kemampuan untuk mengelola jaringan distribusi dewasa ini merupakan satu komponen keunggulan kompetitif yang sangat penting bagi kebanyakan industri.

2.4.1 Strategi Dasar Distribusi

Terdapat beberapa strategi distribusi dari pabrik ke pelanggan. Masing-masing dari strategi tersebut memiliki keunggulan dan kekurangan. Strategi tersebut adalah sebagai berikut (Pujawan dan Mahendrawati, 2005):

1. Pengiriman langsung (*direct shipment*)

Dalam strategi ini, produk dikirim langsung dari supplier ke ritel tanpa melalui pusat distribusi. Dengan strategi ini, diperlukan kendaraan dalam jumlah yang banyak. Tidak

terdapat penyimpanan persediaan pada *warehouse*, karena *warehouse* atau pusat distribusi tidak ada.

2. Pengiriman melalui *warehouse*

Strategi ini merupakan strategi klasik dimana *warehouse* menyediakan stok dan melayani pelanggan sesuai permintaanya. *Warehousing* dapat didefinisikan sebagai bagian logistik yang mengatur masalah penyimpanan produk pada produksi, konsumsi dan diantara produksi dan konsumsi. Aktivitas *warehousing* juga menyediakan informasi bagi pihak manajemen tentang status, kondisi, dan disposisi item produk yang disimpan. Dalam pelaksanaannya *warehouse* adalah istilah yang lebih umum dibandingkan dengan *distribution centre*.

3. *Cross-docking*

Pada strategi ini, produk didistribusikan secara terus-menerus dari supplier menuju *warehouse* kemudian ke konsumen. Tetapi produk berada di *warehouse* berkisar antara 10 hingga 15 jam, dan *warehouse* bukan berfungsi sebagai penumpukan persediaan. *Cross docking* merupakan salah satu teknik logistik yang relatif masih baru, yang digunakan pada pusat distribusi dan industri transportasi. Sistem ini berfungsi untuk mengkonsolidasikan antara produk-produk yang tiba dipusat distribusi untuk selanjutnya dikirim ke retailer dengan memperhatikan faktor waktu dan beban muatan transporter. Produk yang bagus untuk penerapan *cross docking* sama seperti *Just In Timer Manufacturing*, dapat berjalan pada variasi yang rendah dan terdapat jumlah yang cukup untuk memenuhi permintaan konsumen.

4. *Milk Run*

Milk run merupakan rute dimana truk mengirimkan produk dari sebuah pemasok ke banyak ritel atau dari banyak pemasok ke banyak ritel. Biaya transportasi akan lebih rendah bila dilakukan konsolidasi pengiriman kepada banyak pemasok dengan menggunakan satu truk. Banyak toko dapat melakukan konsolidasi pengiriman dengan satu truk, sehingga penggunaan truk menjadi lebih efisien dan pada akhirnya akan menghasilkan biaya transportasi yang relatif lebih rendah (Chopra, 2007).

2.5 Model Jaringan

Pada awalnya jaringan digunakan untuk berbagai keperluan seperti: transportasi, listrik, komunikasi, perencanaan proyek, aliran air, pembuatan jalan, dan lain-lain. Saat ini jaringan sangat penting, karena penggambaran jaringan kerja menyediakan bantuan secara visual dan konseptual yang sangat berharga dalam menggambarkan hubungan antara komponen-

komponen dalam suatu sistem (Hillier dan Lieberman 1994:335). Ada beberapa jaringan yang dapat diselesaikan dengan permasalahan program linear. Pada kajian di sini akan dibahas tiga masalah jaringan, yaitu

1. Permasalahan lintasan terpendek
2. Permasalahan diagram pohon terpendek
3. Permasalahan aliran maksimum.

2.5.1 Komponen Jaringan Kerja

Suatu jaringan kerja terhubung dengan beberapa komponen (Hillier dan Lieberman 1994:338), yaitu:

1. Simpul atau titik (*node*), yang menyatakan sebuah kejadian atau peristiwa atau event. Kejadian didefinisikan sebagai ujung atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan.
2. Garis (*path*), yang menghubungkan titik. Terdapat dua macam busur yaitu busur berarah yang berarti arus hanya diijinkan melalui busur dalam arah tertentu yang ditunjukkan menggunakan anak panah. Dan jika arus yang melewati suatu busur diperbolehkan untuk lewat melalui kedua arah, busur tersebut dikatakan busur tak berarah.
3. Arus (*flow*), yang menggambarkan sesuatu yang berpindah dari suatu titik ke titik lain melalui busur.
4. Jaringan (*Network*), adalah graph (himpunan titik-titik) dengan suatu bobot atau aliran dalam garis-garisnya.

Tabel 2.1

Contoh Komponen dari Beberapa Jenis Jaringan Kerja

Jaringan	Simpul	Busur	Arus
Jalan raya	Persimpangan	Ruas jalan	Jumlah kendaraan
Penerbangan udara	Bandara udara	Jalur penerbangan	Jumlah pesawat
Lintasan produksi	Work center	Rute material handling	Job, bobot material handling
Jaringan telepon	Rumah-rumah	Kabel telepon	Panjang kabel dari rumah-rumah
Peta kota	Posisi kota	Jalur antar kota	Jarak antar kota

Sumber: Surachman dan Murti. 2012:190

2.5.2 Masalah Lintasan Terpendek

Masalah rute terpendek adalah bagaimana menentukan rute atau lintasan terpendek dari suatu titik ke titik yang lain dalam suatu jaringan yang terhubung (Surachman dan Murti. 2012:190). Terdapat beberapa algoritma untuk menyelesaikan masalah ini, yaitu:

1. Algoritma Dijkstra

Algoritma ini digunakan untuk menentukan panjang lintasan terpendek dari titik awal (titik 1) ke titik-titik lain dalam suatu jaringan yang terhubung.

Input: Graph $G = (N, A)$ dengan titik 1, 2, 3, ..., n, adalah titik S dan T, dan setiap garis (i,j) di dalamnya mempunyai panjang $L_{ij} > 0$.

Output: $L_j =$ panjang lintasan terpendek dari titik 1 ke titik J ; $j = 2, 3, 4, \dots, n$

Langkah-langkah algoritma:

1. Inisialisasi

- Untuk titik 1 : (L_1) diambil = 0
- Untuk titik j ($j = 2, 3, \dots, n$) : $\tilde{L}_j = L_{1j}$
- Jika tidak ada garis (1, j) dalam G, maka $\tilde{L}_j = +\infty$
- Set $PL = \{1\}$ dan $TL = \{2, 3, 4, \dots, n\}$

2. Menentukan permanent labek (PL), yaitu lintasan terpendek dari 1 ke titikk:

- Pilih titik k dalam himpunan TL dengan:

$$\tilde{L}_k \text{ adalah } \min \{ \tilde{L}_j \}$$

Jika terdapat lebih dari satu, pilih k terkecil.

- Set $\tilde{L}_k = L_k$
- Hapus k dari himpunan TL, dan masukkan k dalam himpunan PL
- Jika $TL \{ \} = \emptyset$ maka output = L_2, L_3, \dots, L_n , Stop

Jika tidak, lanjutkan ke langkah 3.

3. Update temporary label:

Untuk semua j dalam TL, set $\tilde{L}_j = \min_k \{ \tilde{L}_j; L_k + l_{kj} \}$

Kembali ke langkah 2

2.6 Simulasi Monte Carlo

Simulasi adalah program komputer yang berfungsi untuk menirukan perilaku sistem nyata (Sridadi, 2009) . Adapun tujuan dari simulasi adalah antara lain untuk pelatihan (*training*), studi perilaku sistem (*behavior*), dan hiburan/permainan (*game*). Pemodelan dan simulasi merupakan salah satu alat yang sering digunakan oleh manajemen dalam mempelajari atau menganalisis perilaku kerja dari suatu sistem atau proses.

Simulasi Monte Carlo merupakan simulasi terhadap sampling yang bertujuan untuk mengestimasi distribusi dari variabel output yang bergantung pada beberapa variabel input yang probabilistik. Simulasi Monte Carlo merupakan salah satu metode simulasi sederhana

yang dapat dibangun secara cepat. Penggunaan simulasi ini didasarkan pada probabilitas yang diperoleh dari data historis sebuah kejadian dan frekuensinya (Suryani, 2006).

Simulasi adalah sebuah metode analitik yang bertujuan untuk membuat "imitasi" dari sebuah sistem yang mempunyai sifat acak, dimana jika digunakan model lain menjadi sangat *mathematically complex* atau terlalu sulit untuk dikembangkan. Simulasi Monte Carlo adalah salah satu metode simulasi sederhana yang dapat dibangun secara cepat dengan hanya menggunakan *spreadsheet* seperti Microsoft Excell (Winda Nur Cahyo, 2008). Pembangunan model simulasi Monte Carlo didasarkan pada probabilitas yang diperoleh data historis sebuah kejadian dan frekuensinya, dimana:

$$P_i = \frac{f_i}{n} \quad (2-1)$$

dengan:

P_i : Probabilitas kejadian i

f_i : frekuensi kejadian i

n : jumlah frekuensi semua kejadian.

Tetapi dalam simulasi Monte Carlo, probabilitas juga dapat ditentukan dengan mengukur probabilitas sebuah kejadian terhadap suatu distribusi tertentu. Distribusi ini tentu saja telah menjalani serangkaian uji distribusi seperti misalnya uji Chi-square, Heuristic, atau Kolmogorov-Smirnov dan sebagainya.

Outcome dari Diagram Keputusan yang bersifat deterministik kadang kurang bisa mengakomodasi sistem nyata yang mempunyai faktor ketidak pastian yang relatif tinggi. Dengan kekuatan dalam kesederhanaan yang dimiliki oleh metode Monte Carlo ini, maka outcome yang mempunyai faktor ketidakpastian dari sebuah Diagram Keputusan akan dapat diakomodasi keberadaannya. Hal ini dilakukan dengan cara menentukan berbagai nilai outcome beserta probabilitasnya kemudian melakukan simulasi Monte Carlo berdasarkan keluaran bilangan random terhadap probabilitas *outcome*. Bilangan acak yang digunakan dalam simulasi Monte Carlo ini merupakan sebuah representasi dari situasi yang tidak pasti dalam sebuah sistem nyata (Banks, 1996). Setelah diperoleh nilai *outcome* hasil simulasi Monte Carlo maka langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan dengan cara yang biasa dilakukan dalam Diagram Keputusan.

Langkah-langkah utama dalam simulasi Monte Carlo sebagaimana dijelaskan oleh Tersine (1994:511) adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan distribusi probabilitas yang diketahui secara pasti dari data yang didapatkan dari pengumpulan data dimasa lalu. Di samping menggunakan data masa

lalu, penentuan distribusi probabilitas bisa juga berasal dari distribusi teoritis binomial, distribusi poisson. Distribusi normal dan lain sebagainya tergantung sifat obyek yang diamati. Variabel-variabel yang dipergunakan dalam simulasi harus disusun distribusi probabilitasnya.

2. Mengonversikan distribusi probabilitas ke dalam bentuk frekuensi kumulatif. Distribusi probabilitas kumulatif ini akan digunakan sebagai dasar pengelompokan batas interval dari bilangan acak.
3. Menjalankan proses simulasi dengan menggunakan bilangan acak. Bilangan acak dikategorikan sesuai dengan rentang distribusi probabilitas kumulatif dari variabel-variabel yang digunakan dalam simulasi. Faktor-faktor yang sifatnya tidak pasti seringkali menggunakan bilangan acak untuk menggambarkan kondisi yang sesungguhnya. Urutan proses simulasi yang melibatkan bilangan acak akan memberikan gambaran dan variasi yang sebenarnya. Banyak cara untuk mendapatkan bilangan acak, yaitu dengan menggunakan tabel bilangan acak, kalkulator, komputer dan lain sebagainya
4. Analisis yang dilakukan dari keluaran simulasi sebagai masukan bagi alternatif pemecahan permasalahan dan pengambilan kebijakan. Pihak manajemen dapat melakukan evaluasi terhadap kondisi yang sedang terjadi dengan hasil simulasi.

2.7 Penentuan Jumlah Replikasi

Random sampel dari distribusi probabilitas digunakan untuk menjalankan simulasi dari waktu ke waktu, sehingga hasil pada simulasi merupakan estimasi dari realisasi variabel random yang mungkin memiliki variansi yang besar. Dengan adanya hal itu, hasil dari simulasi sangat dimungkinkan akan berbeda jauh dengan karakteristik model yang sebenarnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan replikasi agar hasil yang diperoleh cukup untuk mempresentasikan yang terjadi pada sistem yang sebenarnya (Law & Kelton, 2000). Replikasi juga dilakukan karena beberapa alasan berikut (Law & Kelton, 2000).

1. Jika replikasi diterapkan dengan benar, pendekatan ini akan memberikan kinerja statistik yang cukup baik.
2. Replikasi merupakan pendekatan yang paling mudah untuk dipahami dan diterapkan. Pendekatan ini berlaku untuk semua jenis parameter output.
3. Dapat dengan mudah digunakan untuk memperkirakan beberapa parameter yang berbeda dalam model simulasi yang sama.
4. Pendekatan ini dapat digunakan untuk membandingkan alternatif sistem yang berbeda.

Half Width (hw) adalah interval kepercayaan yang mempunyai rentang pasti pada tingkat kepercayaan untuk nilai rata-rata yang sebenarnya (Harrell dkk, 2003). Berikut adalah rumus perhitungan *half width*:

$$hw = \frac{\left(t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}\right)s}{\sqrt{n}} \quad (2-2)$$

hw = *half width*

n = jumlah replikasi

α = *confidence interval*

\bar{x} = rata-rata

s = variansi

Setelah menghitung *half width*, maka jumlah replikasi dapat diketahui dengan rumus berikut:

$$n' = \left[\frac{\left(\frac{Z_{\alpha/2}}{hw}\right)s}{hw} \right]^2 \quad (2-3)$$

n' = jumlah replikasi

$Z_{\alpha/2}$ = nilai tabel Z

2.8 Biaya Transportasi

Pengertian mengenai biaya transportasi dapat berbeda-beda tergantung sudut pandang dari setiap golongan masyarakat yang mengamatinya. Pada umumnya setiap golongan masyarakat hanya akan lebih tertarik pada biaya yang menjadi bebannya, misal seorang pengguna jasa angkutan umum, dimana tarif yang dikenakan dan waktu yang diperlukan dalam melakukan perjalanan akan dipandang sebagai biaya (Morlok, 1995)

Komponen biaya transportasi dibedakan atas biaya tetap (*Fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*Variable cost*). Biaya tetap adalah biaya yang besarnya satuan tidak berubah dengan adanya perubahan hasil keluaran suatu operasi. Sedangkan Biaya tidak tetap adalah biaya yang besarnya berubah-ubah sesuai dengan perubahan hasil keluaran. Sehingga biaya total (*total cost*) adalah:

$$TC = FC + VC \quad (2-4)$$

Keterangan:

TC = *Total Cost*

FC = *Fixed cost*

VC = *Variable cost*