

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Definisi Manajemen Operasi

Manajemen operasi adalah salah satu fungsi bisnis yang penting di dalam perusahaan selain manajemen sumber daya manusia, manajemen pemasaran dan manajemen keuangan. Manajemen operasi merupakan pusat kegiatan yang menggunakan dana terbesar di dalam perusahaan.

Menurut Heizer dan Render (2009:4) manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output. Sedangkan menurut Detiana (2011:2) manajemen operasi merupakan ilmu yang dapat diterapkan pada berbagai jenis bidang usaha, karena setiap bidang usaha menghasilkan barang atau jasa yang dalam prosesnya dilakukan secara efektif dan efisien. Jadi dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi adalah ilmu untuk mengubah input (sumber daya) menjadi output (barang dan jasa) yang dalam prosesnya dilakukan secara efektif dan efisien.

2.2 Keputusan Strategis Manajemen Operasi

Dikemukakan oleh Heizer dan Render (2009:9) manajemen operasi memuat sepuluh keputusan operasi. Terdiri dari :

- 1) Perencanaan barang dan jasa

Perencanaan barang dan jasa menetapkan sebagian besar proses transformasi yang akan dilakukan.

- 2) Kualitas
Ekspektasi pelanggan terhadap kualitas harus ditetapkan, peraturan dan prosedur dilakukan untuk mengidentifikasi serta mencapai standar kualitas tersebut.
- 3) Perencanaan proses dan kapasitas
Pilihan-pilihan proses tersedia untuk barang dan jasa.
- 4) Pemilihan lokasi
Keputusan lokasi organisasi manufaktur dan jasa menentukan kesuksesan perusahaan.
- 5) Perancangan tata letak
Aliran bahan baku, kapasitas yang dibutuhkan, tingkat karyawan, keputusan teknologi, dan kebutuhan persediaan memengaruhi tata letak.
- 6) SDM dan rancangan kerja
Manusia merupakan bagian integral dan mahal dari keseluruhan rancangan sistem.
- 7) Manajemen rantai pasok
Keputusan ini menjelaskan apa yang harus dibuat dan apa saja yang harus dibeli. Pertimbangannya terletak pada kualitas, pengiriman, dan inovasi. Semuanya harus pada tingkat harga yang memuaskan.
- 8) Persediaan
Keputusan persediaan dapat dioptimalkan hanya jika kepuasan pelanggan, pemasok, perencanaan, produksi, dan sumber daya manusia dipertimbangkan.
- 9) Penjadwalan

Jadwal produksi yang dapat dikerjakan dan efisien harus dikembangkan.

10) Pemeliharaan

Keputusan harus dibuat pada tingkat kehandalan dan stabilitas yang diinginkan. Sistem harus dibuat untuk menjaga kehandalan dan stabilitas tersebut.

2.3 Penjadwalan

Penjadwalan merupakan salah satu keputusan manajemen operasi. Penjadwalan dibutuhkan untuk membuat perencanaan setiap aktivitas operasi. Salah satu jenis penjadwalan adalah penjadwalan proyek. Menurut Chase dkk. yang dikutip oleh Santosa (2013:2) proyek didefinisikan sebagai rangkaian aktivitas unik yang saling terkait untuk mencapai suatu hasil tertentu dan dilakukan dalam waktu tertentu pula. Setiap pekerjaan proyek dibagi menjadi beberapa aktivitas, kemudian dibuat penjadwalannya. Penjadwalan adalah bagian penting dalam perencanaan proyek, karena digunakan untuk menentukan waktu mulai dan waktu akhir proyek tersebut dikerjakan.

Heizer dan Render (2010:256) mengungkapkan kepentingan strategis penjadwalan sangat jelas, yaitu :

- a. Penjadwalan yang efektif berarti pergerakan barang dan jasa pada sebuah fasilitas menjadi lebih cepat. Ini juga berarti perusahaan menggunakan aset secara lebih efektif sehingga menciptakan kapasitas yang lebih besar untuk

setiap rupiah yang ditanamkan, yang selanjutnya menghasilkan biaya yang lebih rendah.

- b. Kapasitas tambahan, pergerakan yang lebih cepat, dan fleksibilitas terkait menghasilkan pengiriman yang lebih cepat sehingga memberikan pelayanan pelanggan yang lebih baik.
- c. Penjadwalan yang baik juga berperan pada komitmen yang realistis sehingga menghasilkan pengiriman yang dapat diandalkan.

Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam membuat penjadwalan proyek yaitu dengan menggunakan diagram *Gantt Chart*, *Critical Path Method* (CPM), *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), dan *Precedence Diagram Method* (PDM). Pada bab ini akan dibahas dua metode penjadwalan proyek untuk dievaluasi dan digunakan untuk melakukan penjadwalan waktu dan biaya proyek.

2.3.1 Critical Path Method

Critical Path Method adalah sebuah model ilmu manajemen untuk perencanaan dan pengendalian sebuah proyek, yang dikembangkan sejak tahun 1957 oleh perusahaan swasta Du Pont untuk membangun suatu pabrik kimia dengan tujuan untuk menentukan jadwal kegiatan konstruksi beserta anggaran biayanya dengan maksud pekerjaan-pekerjaan yang telah dijadwalkan itu dapat diselesaikan secara tepat waktu dan tepat biaya.

Metode ini berorientasi pada aktivitas kegiatan yang digambarkan dengan bentuk anak panah. Kelonggaran waktunya disebut *float time*. Biasanya metode ini digunakan untuk pekerjaan yang dilakukan berulang (*deterministic*). Waktu pengerjaannya dihitung berdasarkan rata-rata (waktu rata-rata).

Menurut Ridho dan Syahrizal (2012:3) pada CPM, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek dianggap diketahui dengan pasti, demikian pula hubungan antara sumber yang digunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Sedangkan menurut Dannyanti (2010:5) CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berusaha mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan atau percepatan waktu penyelesaian total proyek yang bersangkutan.

Di dalam penjadwalan proyek, sering kali mempertimbangkan apakah waktu penyelesaian proyek yang diperkirakan perlu dipercepat atau tidak. Apabila waktu penyelesaian proyek diperlukan proyek akan dipercepat, maka hal yang perlu diperhatikan adalah lintasan kritisnya. Menurut Ridho dan Syahrizal (2012:4) diadakannya pemendekan durasi, berarti harus menambah sumber daya, termasuk biaya dan mempercepat pengangkutan bahan ke proyek. Semakin banyak kegiatan yang dipercepat maka akan semakin banyak biaya yang akan dikeluarkan. Biaya proyek adalah penjumlahan dari biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Dengan menggunakan *Critical Path Method* sebuah proyek dapat dipercepat waktu penyelesaian proyeknya menggunakan *Crash Program*. *Crash program* akan

melakukan percepatan atau pemendekatan durasi proyek dengan biaya minimum.

Ada empat alternatif yang dapat digunakan dalam pemendekan durasi yaitu:

- 1) Alternatif I : dengan cara lembur
- 2) Alternatif II : dengan cara kerja bergantian (*shift*)
- 3) Alternatif III : dengan cara penambahan tenaga kerja baru
- 4) Alternatif IV : dengan cara pengalihan pekerjaan ke sub kontraktor

Dalam menganalisis percepatan waktu penyelesaian suatu proyek, *time cost trade off* perlu diperhatikan. Biaya tambahan per unitnya harus dihitung menggunakan rumus *cost slope*. Menurut Santosa (2009:88) rumus *cost slope* yaitu:

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Time} - \text{Crash Time}}$$

Langkah-langkah Menganalisis *Crash Program* :

- 1) Lakukan analisis *crash program* secara bertahap
- 2) Aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis perlu diperhatikan
- 3) Aktivitas dengan biaya tambahan terkecil dipilih untuk dipercepat terlebih dulu.

2.3.2 Program Evaluation and Review Technique

Metode ini pertama kali digunakan oleh sebuah perusahaan konsultan manajemen Boaz, Allen & Haminton pada tahun 1957 dalam proyek pembuatan peluru jenis Rudal Polaris pesanan US Navy. Menurut Soerhato yang dikutip oleh Dannyanti (2012:5) PERT direkayasa untuk menghadapi situasi dengan kadar ketidakpastian (*uncertainly*) yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan.

PERT digunakan untuk proyek-proyek yang baru dilaksanakan untuk pertama kali. Kelonggaran waktunya disebut *slack time*. Menurut Santosa (2013:75) ciri Utama PERT adalah adanya tiga perkiraan waktu yang terdiri dari (a) waktu optimis, (m) waktu paling mungkin, dan (b) waktu pesimis. Waktu optimis (a) adalah waktu minimum dari suatu kegiatan, dimana segala sesuatu akan berjalan baik, sangat kecil kemungkinan kegiatan selesai sebelum waktu ini. Waktu paling mungkin (m) adalah waktu normal untuk menyelesaikan kegiatan. Waktu ini paling sering terjadi seandainya kegiatannya bisa diulang. Waktu pesimis (b) adalah waktu maksimal yang diperlukan suatu kegiatan, situasi ini terjadi bila nasib buruk terjadi.

Ketiga perkiraan waktu tersebut dirumuskan menjadi angka yang disebut (te) atau kurun waktu yang diharapkan (*expected time*). Menurut Ridho dan Syahrizal (2012:5) dalam menentukan nilai (te) dipakai asumsi bahwa kemungkinan terjadinya peristiwa optimis (a) dan pesimis (b) adalah sama. Sedangkan kemungkinan terjadinya peristiwa paling mungkin (m) adalah empat kali lebih besar dari kedua

peristiwa optimis dan pesimis. Sehingga apabila dijumlah akan bernilai enam.

Menurut Santosa (2013:76) rumus (te) adalah:

$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Menurut Ayu yang dikutip oleh Ridho dan Syahrizal (2012:5) estimasi kurun waktu pada metode PERT memakai rentang waktu. Rentang waktu ini menandai derajat ketidakpastian yang berkaitan dengan proses estimasi kurun waktu kegiatan. Besarnya ketidakpastian ini tergantung pada besarnya angka yang diperkirakan untuk a dan b. Parameter yang menjelaskan masalah ini dikenal sebagai deviasi standar dan variansi. Menurut Santosa (2013:76) rumus variansi kegiatan adalah:

$$\sigma^2 = \left(\frac{b - a}{6}\right)^2$$

Sedangkan rumus standar variansi menurut Heizer dan Render (2009: 115) adalah sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\text{variansi}}$$

Menurut Ridho dan Syahrizal (11:2012) dari sifat kurva distribusi normal dimana 99,7 % area berada dalam interval (TE - 3S) dan (TE + 3S) maka rentang 3S atau 3

kali standar variansi. Rentang waktu ini dapat digunakan untuk mengetahui total penyelesaian waktu optimis dan waktu pesimis.

Kemungkinan atau ketidakpastian mencapai target jadwal pada metode PERT dinyatakan dengan z yaitu hubungan antara batas waktu dengan waktu yang diharapkan. Menurut Heizer dan Render (2009:116) hal tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus probabilitas dengan pendekatan distribusi normal yaitu:

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma}$$

Keterangan :

t_e : *expected time* (durasi yang diharapkan)

a : waktu optimis

b : waktu paling mungkin

c : waktu pesimis

σ : sigma

Z : distribusi normal (target yang ingin dicapai)

\bar{x} : batas waktu (durasi cpm)

μ : a atau b atau m

2.3.3 Jaringan Kerja

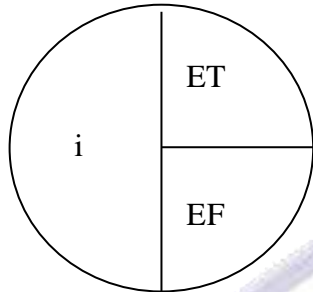
Dalam membuat penjadwalan proyek menggunakan *Critical Path Method* dan *Project Evaluation and Review Technique* dibutuhkan sebuah jaringan kerja. Menurut Dannyanti (2010:5) jaringan kerja (*network planning*) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan atau diversualisasikan dalam *diagram network*. Sehingga akan terdapat aktivitas-aktivitas yang akan didahulukan, menjadi dasar untuk melakukan aktivitas selanjutnya. Akan ada pula aktivitas yang belum dapat dikerjakan apabila aktivitas lain belum selesai dikerjakan.

Terdapat dua pendekatan dalam menggambarkan diagram jaringan kerja, yang pertama, aktivitas digambarkan dengan simpul atau node yaitu *Activity On Node* (AON). Peristiwa atau event digambarkan oleh anak panah. Yang kedua aktivitas yang digambarkan dengan anak panah yaitu *Activity On Arrow* (AOA). Sedangkan peristiwa digambarkan oleh simpul. Simbol-simbol yang digunakan dalam menggambarkan suatu network adalah sebagai berikut:

—————▶ (anak panah atau busur) menggambarkan sebuah kegiatan atau aktivitas yaitu tugas apa yang dibutuhkan oleh proyek. Kepala anak panah menunjukkan arah tiap kegiatan dimulai dan berjalan maju sampai akhir dengan arah dari kiri ke kanan.

-----▶ (anak panah terputus-putus) menggambarkan kegiatan semu atau *dummy activity*. Setiap anak panah memiliki peranan ganda dalam mewakili

kegiatan dan membantu untuk menunjukkan hubungan utama antara berbagai kegiatan. Kegiatan dummy tidak memakan waktu dan sumber daya, jadi waktu kegiatan dan biaya sama dengan nol.



(lingkaran/simpul/*node*) menggambarkan sebuah kejadian, aktivitas atau peristiwa atau event. *Merge event* adalah peristiwa yang terjadi dari beberapa kegiatan, digunakan untuk menghitung *Early Time*, perhitungan maju

penjumlahan dipilih dari nilai terbesar. Sedangkan *burst event* adalah peristiwa yang merupakan awal beberapa kegiatan, digunakan untuk menghitung *Lates Time*, perhitungan mundur pengurangan dipilih nilai terkecil.

 (Anak panah tebal), menggambarkan kegiatan pada lintasan kritis.

Dalam penggunaannya, simbol-simbol ini digunakan dengan syarat-syarat sebagai berikut:

- 1) Setiap jaringan kerja dimulai dengan satu kegiatan awal dan satu kegiatan akhir.
- 2) Di antara dua kegiatan (*event*) yang sama, hanya boleh digambarkan satu anak panah.
- 3) Nama suatu aktivitas dinyatakan dengan huruf atau dengan nomor kejadian.
- 4) Aktivitas harus mengalir dari peristiwa bernomor rendah ke kejadian bernomor tinggi.

- 5) Tidak diperkenankan menggunakan *dummy* yang tidak perlu.

Dalam menentukan perkiraan waktu penyelesaian akan dikenal istilah jalur kritis yakni jalur yang menghubungkan rangkaian kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jalur kritis adalah jalur yang melalu aktivitas-aktivitas kritis, dari awal hingga akhir jalur sangat berpengaruh pada waktu penyelesaian proyek. Jika jalur kritis mengalami keterlambatan maka akan menyebabkan keterlambatan pada seluruh proyek. Jadi dapat dikatakan bahwa jalur kritis adalah jalur yang terdiri dari beberapa aktivitas yang waktu penyelesaiannya harus tepat waktu. Jalur kritis ini dapat diketahui setelah jaringan kerja selesai digambar dan dihitung.

2.5. Kerangka Pemikiran

Manajemen operasi memiliki 10 keputusan operasi salah satunya adalah penjadwalan. Penjadwalan adalah bagian penting dalam perencanaan proyek, karena digunakan untuk menentukan waktu mulai dan waktu akhir proyek tersebut dikerjakan. Dalam penelitiannya Eka (2010:2) menyatakan bahwa proyek pada umumnya memiliki batas waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting baik bagi pemilik proyek maupun kontraktor. Dalam

pengerjaannya proyek kontraktor mengalami berbagai kendala-kendala yang dapat menunda suatu kegiatan dan dapat menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek. Kendala-kendala tersebut berupa pengadaan sumber daya manusia, pengadaan material, pengadaan alat, dan pengaruh cuaca. Hal-hal seperti itulah yang akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek, oleh sebab itu perlu diadakan penerapan suatu metode penjadwalan yang dapat mengoptimalkan waktu pengerjaan proyek.

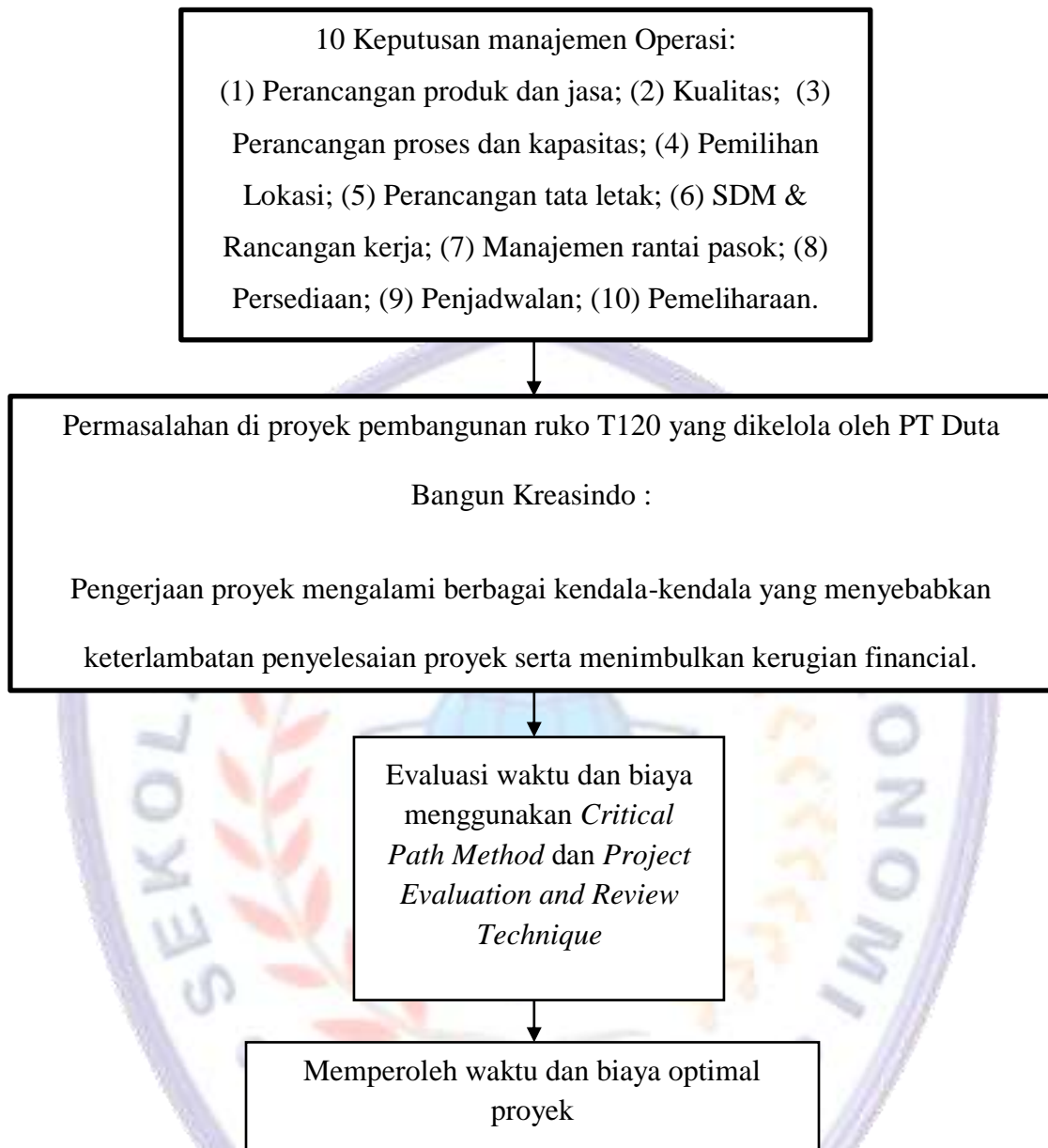
Keterlambatan proyek akan mengakibatkan kerugian berupa berkurangnya keuntungan yang akan diperoleh kontraktor dari pengerjaan suatu proyek maka diperlukan adanya suatu metode percepatan durasi penyelesaian proyek yang dapat mengoptimalkan biaya tambahan yang dikeluarkan.

Penjadwalan proyek dapat dibuat menggunakan *Critical Path Method* dan *Project Evaluation and Review Technique*, dimana kedua metode ini memiliki dua pendekatan yang berbeda yaitu CPM menggunakan pendekatan deterministic sedangkan PERT menggunakan pendekatan probabilitas. Untuk itu perlu dilakukan evaluasi terhadap dua metode tersebut untuk mendapatkan waktu penyelesaian optimal. Dengan menggunakan metode ini dapat mengatasi masalah keterlambatan proyek dengan cara mempercepat waktu penyelesaian proyek menggunakan biaya yang minimum.

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini sebagai acuan yang menggambarkan bagaimana evaluasi penjadwalan waktu dan biaya dengan menggunakan dua metode untuk menghasilkan waktu dan biaya tambahan paling

optimal. Dalam penelitian ini penulis membuat penjadwalan dengan dua metode yaitu *Critical Path Method* dan *Project Evaluation and Review Technique*. Diharapkan dengan menggunakan penjadwalan dengan dua metode ini dapat memperoleh waktu dan biaya optimal proyek. Berdasarkan uraian diatas, maka kerangka pemikiran dapat disajikan pada gambar 2.1 berikut:





Gambar 2.1 Kerangka pemikiran

Sumber : 10 Keputusan Manajemen Operasi dari Heizer dan Render (2009:9), Kendala dari Data Laporan Pertanggung Jawaban Proyek PT Duta Bangun Kreasindo, Evaluasi CPM dan PERT dari Ridho dan Syahrizal (1:2012)