

BAB III

METODE PENENLITIAN

Penelitian ini berfokus pada bagaimana perencanaan serta penjadwalan harus sesuai dengan aktual dilapangan baik dari segi waktu maupun biaya. Adapun tahapan penelitian serta teknik yang digunakan dapat dipahami pada penjelasan berikut :

3.1 Objek penelitian

Penelitian dilaksanakan pada salah satu proyek yang ada di PT. Muriagung karyabaja yaitu Proyek ESR lebih tepatnya adalah proses produksi *Rafter*. Proyek ESR adalah pembangunan sebuah gudang yang bertempat di karawang. PT. Muriagung Karyabaja merupakan *sub-contraktor* dari perusahaan kontruksi atau bisa disebut sebagai *supplier* olahan baja (*Steel Fabrikasi*). PT. Muriagung Karyabaja bertempat di Ds.Purwasari Kec.Purwasari Kab.Karawang. penelitian dilaksanakan pada tanggal 22 Februari 2024.

3.2 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian berisi penjelasan terkait tahapan-tahapan alur penelitian yang berkaitan dengan topik yang diangkat oleh penulis. Yaitu tentang analisis penjadwalan di proyek ESR dengan pendekatan manajemen proyek untuk mencari waktu optimal suatu proyek dilaksanakan dengan metode CPM dan PERT serta menghitung biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan konsep *cost slope*. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:

3.3.1 Tahap persiapan (Pendahuluan)

Pada awal dalam melakukan penelitian diperlukan persiapan untuk memudahkan penulis. Tahapan persiapan yang dilakukan oleh penulis sebagai berikut:

a. Studi Lapangan

Untuk mengetahui permasalahan serta sistem *real* yang terjadi diperusahaan, penulis melakukan studi lapangan sehingga permasalahan yang terjadi dapat dideskripsikan dengan jelas serta memberikan gambaran pada penulis untuk melakukan *problem solving*. Studi lapangan disefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan penulis untuk melihat secara langsung lingkup kerja diperusahaan.

b. Studi Pustaka

Untuk memudahkan penulis menemukan permasalahan ketika melakukan studi lapangan, penulis mempelajari atau mencari referensi terkait topik yang relevan dengan lingkup perusahaan (referensi yang berkaitan dengan *steel* fabrikasi dan manajemen proyek). Referensi dapat diperoleh dengan membaca buku, jurnal ilmiah ataupun sumber informasi lain yang berkaitan dengan topik permasalahan.

c. Identifikasi Masalah

Setelah menggabungkan tahap satu dan dua maka penulis dapat melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi diperusahaan. Pada tahap identifikasi, penulis menemukan adanya *gap* antara *planning* produksi dan *actual* produksi sehingga terjadi keterlambatan pengiriman. Studi pustaka digunakan untuk memperluas pandangan penulis terkait permasalahan tersebut serta cara penyelesaiannya dengan mencari referensi yang relevan.

d. Perumusan Masalah

Pada tahap ini digunakan oleh penulis untuk menentukan permasalahan yang perlu diselesaikan. Penulis melihat masih terjadi *less efficient* pada proses produksi proyek ESR yang berakibat pada pemborosan waktu dan biaya proyek. Perumusan masalah akan menjadi landasan utama penulis dalam menentukan metode yang akan digunakan untuk memecahkan masalah manajemen proyek.

e. Penentuan Tujuan

Tahap terakhir adalah penetapan tujuan, tahapan ini berguna untuk memfokuskan tujuan penelitian sehingga tidak melebar ke permasalahan lain dan berjalan dengan sistematis.

3.3.2 Pengumpulan data

Untuk melakukan pengolahan dan analisis data diperlukan data primer, sedangkan data sekunder digunakan sebagai informasi pendukung dari data primer. Adapun data yang diperlukan sebagai berikut:

1. Data primer

Data primer merupakan data yang didapat dengan cara terjun langsung ke lapangan Hasan dalam (Majid 2021). Oleh karenanya data yang dibutuhkan untuk melakukan analisis permasalahan ini sebagai berikut:

- a. Hasil wawancara (data yang digunakan untuk menganalisis permasalahan)
- b. Hasil observasi (berkaitan dengan permasalahan dilapangan)

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapat dari sumber-sumber yang sudah ada baik dari dokumentasi ataupun penelitian sebelumnya Hasan dalam (Majid 2021). Data sekunder digunakan sebagai pendukung informasi dari data primer hingga menjadi landasan dalam penentuan masalah yang diteliti. Berikut adalah data sekunder yang digunakan pada penelitian ini:

- a. *Planning produksi*
- c. *Planning schedule erection stell structure*
- d. List Kegiatan
- e. Durasi Kegiatan
- f. Hubungan antar kegiatan
- g. Waktu dimulainya kegiatan
- h. *Normal Cost* dan *Crash Cost*
- i. *Direct Cost, Indirect Cost, Total Cost*
- j. *Optimistic time, pessimistic time, relistic time*

3.3.3 Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis adalah dengan teknik wawancara, dokumentasi dan observasi. Data yang digunakan untuk menganalisis permasalahan didapat dengan wawancara kepada kepala bagian produksi di PT. Muriagung karyabaja serta observasi secara langsung pada proses produksi *rafter*. Sedangkan data pendukung penelitian ini didapat dengan teknik dokumentasi.

3.3.4 Pengolahan dan analisis data

Adapun tahapan analisisnya sebagai berikut:

1. Tahapan *Critical Path Method* (CPM)

Objek pada penelitian kali ini adalah proses produksi *rafter* untuk proyek ESR (block 1). Untuk itu penyusun perlu menguraikan pekerjaan pada proses produksi *rafter* dengan menggunakan *work breakdown structure*.

Tabel 3.1 Tingkat penguraian *Work Breakdown Structure*

Tingkat	Deskripsi
1	Proyek
2	Tugas
3	Sub-Tugas
4	Paket Pekerjaan

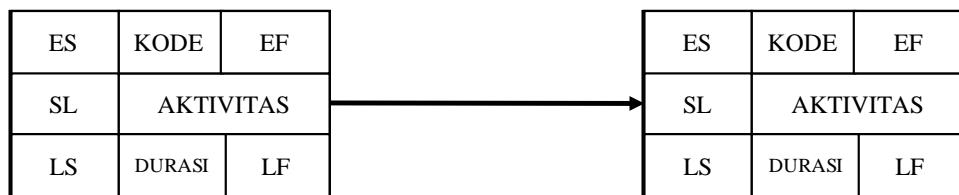
Setelah deskripsi pekerjaan didapatkan, selanjutnya penyusun perlu mengetahui pekerjaan yang saling berkaitan, baik sebelum (*predecessor*) maupun setelah kegiatan. Durasi (waktu) kegiatan juga perlu diketahui pada tahap ini.

Tabel 3.2 penetapan aktivitas dan *predecessor*

Aktivitas	Aktivitas sebelumnya
A	-
B	-
C	A
D	A,B
E	B

Data kegiatan dan durasi kegiatan digunakan untuk pengolahan dengan metode CPM yaitu mencari ES (*Early Start*),LS (*Last Start*),EF (*Early Finish*) dan LF (*Last Finish*) menggunakan terminologi *Network Forward Pass* dan *Network Backward Pass*. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} EF &= (i - j) \\ ES &= (i - j) + D(i - j) \\ LS &= (i - j) \\ LF &= (i - j) + D(i - j) \end{aligned}$$



Gambar 3.1 Pembuatan Network Planning CPM

Langkah selanjutnya adalah mencari *Total float* (TF), dimana TF menunjukkan total waktu tunda aktivitas tanpa menunda berakhirnya proyek. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$TF = LF - EF = LS - ES$$

Dilanjutkan dengan mencari *Free float*, FF (*Free float*) total waktu tunda aktivitas tanpa menunda mulainya aktivitas berikutnya. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$FF = ES - EF$$

2. Tahapan penggunaan konsep *Cost Slope*

Konsep *Cost Slope* bisa digunakan untuk menentukan waktu paling efisien untuk menyelesaikan proyek, dihubungkan dengan biayanya. Kondisi *crashed* tidak hanya berhubungan dengan waktu tercepat tetapi juga biaya terbesar (Budi Santosa 2013). Setelah seluruh data biaya dan waktu *crashing* diketahui maka kita dapat menghitung percepatan waktu dengan rumus :

$$A = Tn - Tc$$

Sedangkan untuk menghitung penambahan biaya menggunakan rumus:

$$B = Cc - Cn$$

Adapun perhitungan biaya optimal dapat menggunakan rumus:

$$C = B - A$$

3. Tahapan *Project Evaluation and Review technique* PERT

Tahap awal kita harus mengetahui kegiatan, kegiatan pendahuluan serta waktu dari masing masing kegiatan.

Tabel 3.3 Penentuan *Optimistic time, pessimistic time, realistic time*

Kegiatan	Waktu (minggu)			Kegiatan pendahuluan
	Optimis	Paling mungkin	Pesimis	
A	10	22	22	-
B	20	20	20	-
C	4	10	16	-
D	2	14	32	A

Sedangkan ketiga perkiraan waktu tersebut digunakan untuk menghitung waktu yang diharapkan (*expected time*). Rumus yang digunakan untuk mencari *expected time* sebagai berikut :

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

Langkah selanjutnya adalah mencari variasi (v) nilai v digunakan untuk mengetahui apakah nilai te dapat dipercaya atau tidak. Menurut Budi Santosa (2013) jika nilai v besar maka te kurang dipercaya. Maka semakin tinggi kemungkinan kegiatan yang bersangkutan diselesaikan lebih cepat atau lebih lambat daripada te (jika nilai v besar = kegiatan tidak sesuai te).

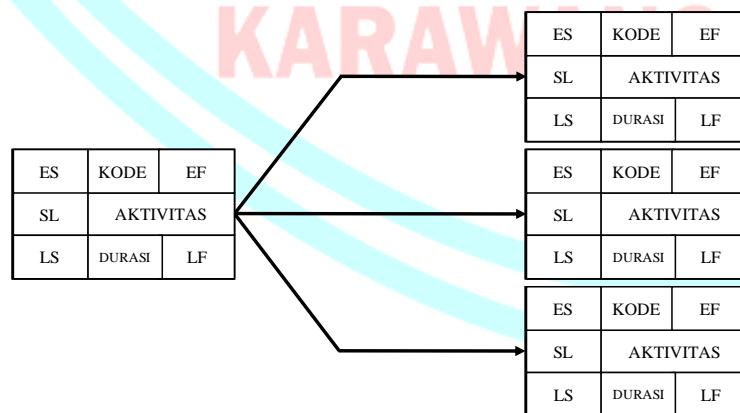
$$v = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2$$

Setelah nilai *expected time* (te) dan variasi (v) diketahui, dapat dibuatkan tabel sebagai berikut:

Tabel 3.4 penentuan *expected time* (te) dan variasi (v)

Kegiatan	Waktu rata-rata	Variasi
A	20	4
B	20	0
C	10	4
D	15	25

Setelah nilai te dan v didapatkan maka penulis dapat membuat *Network Planning* dengan kaidah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Pembuatan *Network Planning* PERT

Setelah kegiatan proyek diketahui seluruhnya beserta waktu yang diharapkan maka umur proyek dapat ditentukan menggunakan rumus berikut :

$$te = \sum_{lk} te$$

Umur proyek t_e bisa dianggap sebagai distribusi peluang dengan suatu rata rata t_e . Sehingga peluang selesainya proyek sebelum waktu t_e dan sesudah waktu t_e masing masing adalah lebih kecil dari 50% dan lebih besar dari 50%. Peluang proyek berumur t_e adalah 50%.

$$V_p = \sum_{lk} v$$

Variasi dari umur proyek adalah jumlah variasi pada tiap kegiatan dilintasan kritis proyek. v adalah variasi setiap kegiatan dilintasan kritis proyek. Distribusi t_e mengikuti distribusi normal sehingga bisa menghitung peluang penyesuaian proyek diluar waktu t_e menggunakan rumus berikut :

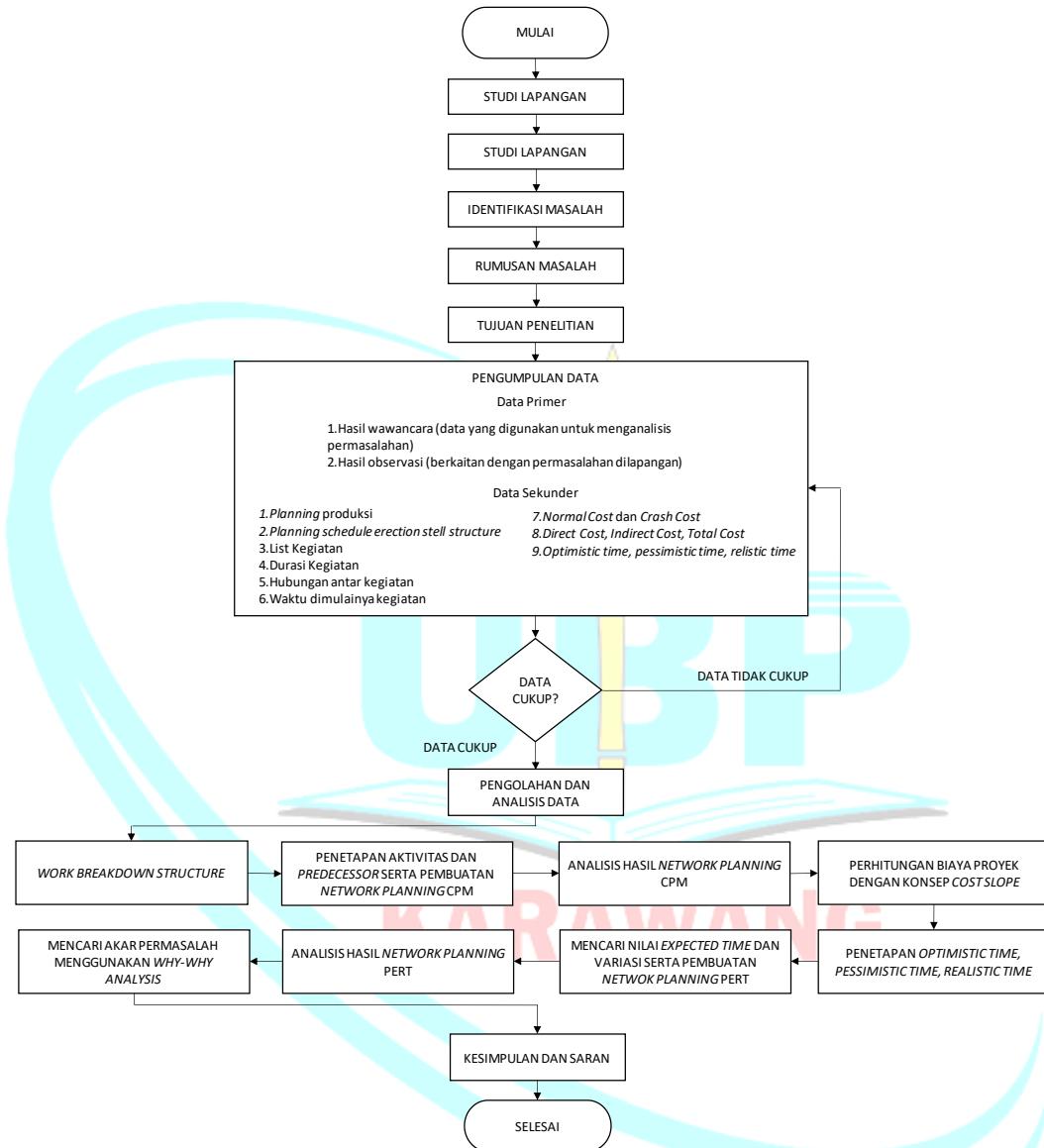
$$Z = \frac{T_s - T_e}{\sqrt{V_p}}$$

4. *Why-why* analisis

Untuk proses identifikasi akar permasalahan menggunakan *why-why analysis*.

3.3.5 Flowchart prosedur penelitian

Adapun *flowchart* dari prosedur penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3 *Flowchart* alur penelitian

(Sumber : Penulis, 2024)

Dengan adanya *flowchart*, diharapkan dapat membantu penulis maupun pembaca untuk merunutkan susunan kegiatan penelitian mulai dari study lapangan untuk mengetahui permasalahan yang sedang terjadi di perusahaan, tindakan yang dilakukan oleh penulis hingga proses penyelesaian permasalahan tersebut.