

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Durasi

Penjadwalan dengan *Bar-Chart* seperti pada lampiran 4 menghasilkan waktu penyelesaian proyek selama 330 hari. Sedangkan pada penjadwalan dengan PDM seperti pada lampiran 5 menghasilkan waktu penyelesaian proyek selama 270 hari, sehingga mempunyai selisih 60 hari.

Pada diagram PDM Ms. Project (lampiran 5) dapat di lihat urutan jalur kritisnya. Pada tabel 6.1 dapat dilihat kegiatan urutan – urutan kegiatan yang menjadi jalur kritis antara lain yaitu : 2-3-4-9-10-11-12-15-27-31-32-46-49-50-53-56-58-59-60-61-62-63-64.

Setelah mengetahui data a dan b rata-rata selama 3 tahun (2001-2004) pada tabel 5.15, maka dapat ditentukan Deviasi Standar dan Variannya sebagai berikut :

Contoh perhitungan :

Pekerjaan Pengukuran dan bouwplank

$$a = 6.33 \text{ hari}$$

$$b = 18.67 \text{ hari}$$

$$\text{Deviasi Standar (S)} = \frac{b - a}{6} \quad \leftrightarrow \quad S = \frac{18.67 - 6.33}{6} = 2.057$$

$$\text{Varian (V)} = S^2 = 2,057^2 = 4,2312$$

Dari jalur kritis durasi PERT tersebut dan data Varian pada tabel 6.1 sebagai berikut :

Tabel 6.1 Data Varian dan Deviasi Standar Kegiatan Kritis

No	Item Pekerjaan	S	V
1	Pengukuran dan Bouwplank	2.057	4.2312
2	Pagar Sementara	1.612	2.5985
3	Galian Pondasi Foot Plate	2	4
4	Beton Lantai Kerja	2	4
5	Pondasi Foot Plate	2.388	5.7025
6	Beton Sloof 25x50	2.612	6.8225
7	Urug Tanah Kembali	1.167	1.3619
8	Kolom 70x70 Lt I	8.112	65.8045
9	Balok 35x65 Lt II	3.778	14.2733
10	Plat Lantai II	1.945	3.7830
11	Kolom 70x70 Lt II	8.112	65.8045
12	Balok 35x65 Lt III	3.778	14.2733
13	Plat Lantai III	1.945	3.7830
14	Kolom 70x70 Lt III	8.112	65.8045
15	Balok Latei Lt III	3.33	4.4605
16	Plat Leuvel Lubang Angin Lt III	2.222	4.9373
17	Pas.Dinding Bata 1/2 Batu 1:3 Lt III	1.223	1.4957
18	Plesteran Dinding Bata 1:5 Lt III	2.722	7.4093
19	Plesteran Dinding Beton 1:3 Lt III	1.722	2.9653
20	Sponengan Lt III	2.39	5.7121
21	Ornamen Konsol	2.167	4.6959
22	Plester Lubang Roster	2.167	4.6959
			$\Sigma = 298.6147$

Sesuai dengan jumlah Varian pada tabel 6.1 maka dapat dihitung berapa besar Probabilitas selesainya proyek ini adalah sebagai berikut :

$$V = 298,6147$$

$$S = \sqrt{298,6147}$$

$$= 17,28$$

untuk $t_s = 330$ hari

$$\begin{aligned} \text{Probabilitas} &= \frac{TS - TE}{S} \\ &= \frac{330 - 270}{17,28} \\ &= + 3,47 \rightarrow \text{Tabel Distribusi Normal (Lampiran 11)} \\ &= 0,937398 \times 100\% \\ &= 93,73 \% \approx 94 \% \rightarrow \text{Kemungkinan Proyek dapat selesai} \end{aligned}$$

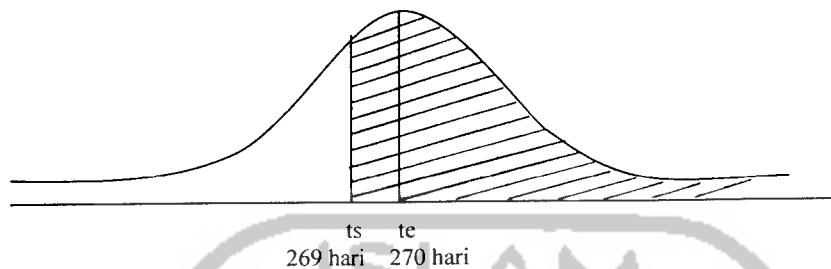
Dengan cara yang sama, dilakukan trial seperti pada tabel 6.2 berikut ini :

Tabel 6.2 Perhitungan Probabilitas

No	Ts (hari)	Deviasi Standar	Probabilitas (%)
1	269	-0,0578	48,01
2	270	0	50
3	271	+0,0578	51,99
4	330	+3,47	93,73

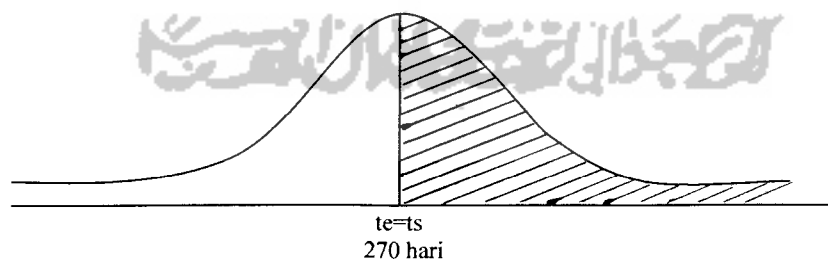
Dari tabel 6.2 di atas untuk $t_s = 269$ hari terletak di sebelah kiri dari nilai t_e , ini berarti sejak permulaan telah diketahui bahwa probabilitas adalah lebih kecil daripada durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Dari perhitungan pada tabel 6.2, nilai t_s terletak -0,0578 deviasi standar di sebelah kiri nilai t_e , sehingga dari tabel distribusi normal (pada lampiran 11) dapat diketahui bahwa 48,01% dari seluruh daerah di bawah kurva terletak antara t_s dengan ujung sebelah kiri. Yang berarti probabilitas untuk dapat selesai pada waktu 269 hari adalah 48,01% atau 48 lebih berbanding 100. Daerah yang diarsir menunjukkan

kemungkinan untuk terlambat sebesar 51,99 %, seperti grafik pada gambar 6.1 di bawah ini :



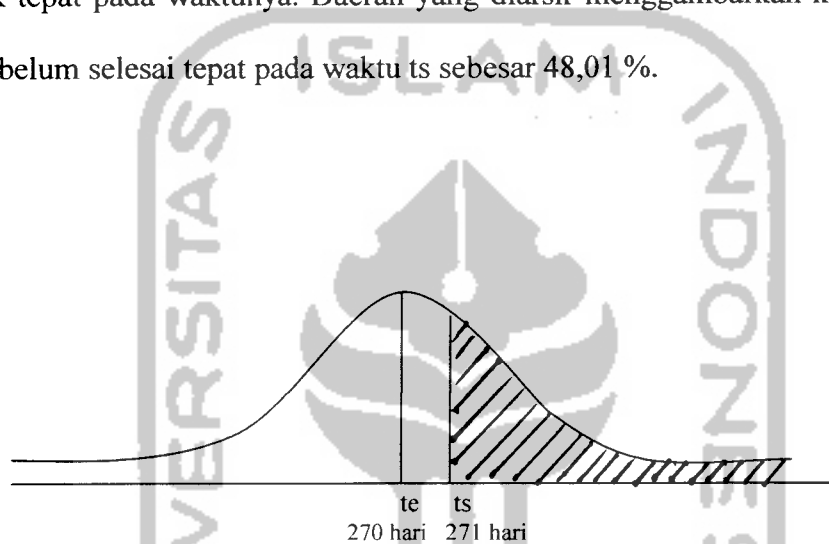
Gambar 6.1 Distribusi Kemungkinan dengan $t_s = 269$ hari

Pada $t_s = 270$ hari nilai t_s berimpit dengan nilai t_e nya. Dari perhitungan pada tabel 6.2 di atas didapatkan nilai 0 yang berarti t_s terletak tepat 0,5 atau $\frac{1}{2}$ dari daerah yang terletak di bawah kurva. Hal ini menunjukkan bahwa probabilitas proyek dapat selesai tepat waktu hanya sebesar 50 %. Daerah yang diarsir menunjukkan kemungkinan untuk belum selesai tepat pada waktu $t_s = 270$ hari sebesar 50 %, seperti grafik pada gambar 6.2 di bawah ini :



Gambar 6.2 Distribusi Kemungkinan dengan $t_s = 270$ hari

Pada $t_s = 271$ hari berarti nilai t_s terletak di sebelah kanan dari nilai t_e . Dari perhitungan pada tabel 6.2 di atas didapatkan bahwa 51,99 dari daerah yang terletak di bawah kurva pada grafik (gambar 6.3) terletak antara ujung sebelah kiri kurva dengan titik yang terletak $+0,0578$ deviasi standar di sebelah kanan. Jadi probabilitasnya adalah 51,99 % atau 52 berbanding 100 dapat menyelesaikan proyek tepat pada waktunya. Daerah yang diarsir menggambarkan kemungkinan untuk belum selesai tepat pada waktu t_s sebesar 48,01 %.



Gambar 6.3 Distribusi Kemungkinan Dengan $t_s = 271$ hari

Sedangkan dari perhitungan pada tabel 6.2 di atas untuk $t_s = 330$ hari didapatkan bahwa 0,937398 dari daerah yang terletak di bawah kurva pada grafik (gambar 6.4) terletak antara ujung sebelah kiri kurva dengan titik yang terletak $+3,47$ deviasi standar di sebelah kanan. Jadi probabilitasnya dapat menyelesaikan proyek tepat pada waktu dengan $t_s = 330$ hari adalah 63,73 % atau 93 lebih berbanding 100, seperti terlihat pada gambar 6.4. Jadi kemungkinan untuk belum selesai pada waktu t_s hanya 7 %, yang berarti bahwa dengan menggunakan $t_s =$

terdapat pada *Bar-Chart*, sehingga tidak diketahui kemungkinan apa yang akan dihadapi. Jadi melalui konsep kemungkinan dalam PERT, dapat diketahui bagaimana prospek pelaksanaan proyek, serta dapat dilakukan antisipasi untuk mengatasi berbagai kemungkinan yang bisa terjadi.

6.2 Biaya

6.2.1 Biaya Upah Tenaga Kerja

Perhitungan biaya tenaga kerja menggunakan *Ms. Excel*. Setelah ditentukan komposisi SDM *Bar-Chart* proyek seperti pada tabel Komposisi SDM Lampiran 9, maka biaya tenaga kerja *Bar-Chart* adalah sebesar Rp. 413.202.000,00. Sedangkan biaya total tenaga kerja dengan PDM sesuai tabel Komposisi SDM pada Lampiran 10 adalah sebesar Rp. 354.585.000,00. Dengan menggunakan PDM dapat menghemat biaya sebesar Rp. 58.617.000,00, seperti terlihat pada tabel 6.3 di bawah ini :

Tabel 6.3 Selisih Biaya Tenaga Kerja *Bar-Chart* dengan PDM

Penjadwalan	Waktu Pelaksanaan (hari)	Biaya Tenaga Kerja
<i>Bar-Chart</i>	330	Rp. 413.202.000,00
PDM	270	Rp. 354.585.000,00
Selisih	60	Rp. 58.617.000,00

Dari tabel 6.3 di atas didapatkan selisih biaya tenaga kerja metode PDM lebih kecil 14,19% dibandingkan dengan metode *Bar-Chart*. Hal ini disebabkan

perbedaan komposisi SDM yang digunakan pada penjadwalan *Bar-Chart* dengan PDM untuk tiap item pekerjaan, sehingga berpengaruh pada durasi tiap item pekerjaan. Maka dengan penempatan komposisi SDM yang lebih tepat dapat dihasilkan durasi proyek yang lebih singkat.

6.2.2 Biaya *Overhead*

Dengan penggunaan PDM pada proyek ini, selisih waktu yang didapatkan adalah 60 hari (\pm 2 bulan), maka dapat menghemat pengeluaran biaya *Overhead*. Seperti pada tabel 5.25 pada Bab V, *Overhead Bar-Chart* sebesar Rp.195.000.000,00, sedangkan untuk PDM, *Overhead* kantor lokasi sebesar Rp.162.500.000,00. Jadi selisih *Overhead Bar-Chart* dengan PDM adalah Rp.32.500.000,00 seperti pada tabel 6.4 di bawah ini :

Tabel 6.4 Selisih *Overhead Bar-Chart* dengan PDM

Penjadwalan	Waktu Pelaksanaan (hari)	Overhead
<i>Bar-Chart</i>	330	Rp. 195.000.000,00
PDM	270	Rp. 162.500.000,00
Selisih	60	Rp. 32.500.000,00

Dari tabel 6.4 di atas didapatkan selisih biaya *Overhead* metode PDM lebih kecil 16,66 % dibandingkan dengan metode *Bar-Chart*. Hal ini dikarenakan selisih waktu pelaksanaan antara penjadwalan *Bar-Chart* dengan PDM, yang otomatis akan mengurangi pengeluaran biaya *Overhead*.

6.2.3 Biaya Total

Dengan adanya penggunaan metode PDM pada proyek ini akan menghasilkan biaya proyek yang lebih hemat. Biaya total didapatkan dari penjumlahan biaya upah tenaga kerja (pada tabel 6.3) dengan Overhead (tabel 6.4) seperti terlihat pada tabel 6.5 berikut :

Tabel 6.5 Biaya Total

Penjadwalan	Durasi (hari)	Biaya Total
<i>Bar-Chart</i>	330	Rp. 608.202.000,00
PDM	270	Rp. 517.085.000,00
Selisih	60	Rp. 91.117.000,00

Dari tabel 6.5 dapat dilihat bahwa dengan metode PDM selisih biaya total 14,98 % lebih kecil dibandingkan dengan metode *Bar-Chart*. Dilihat dari hasil analisa maka penjadwalan PDM dengan penggunaan durasi PERT lebih efektif dibanding dengan penjadwalan durasi *Bar-Chart*. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan durasi PERT dan penggunaan *constraint* yang lebih logis pada metode PDM akan menghasilkan durasi yang lebih singkat, sehingga biaya yang dikeluarkan lebih hemat.