

## BAB V

### DATA DAN ANALISIS DATA

#### 5.1 Data Proyek

Data proyek yang didapat dari pihak pelaksana proyek pembangunan gedung PT. BPR. Danagung Ramulti pada akhir minggu ke 21 adalah sebagai berikut :

Rencana pada minggu ke 21	: 27.949 %
Realisasi	: 22.037 %
Selisih antara realisasi dan rencana	: -5.953 %
RAP	: Rp 2.731.311.804,-
Pengeluaran realisasi	: Rp 628.231.476,-

#### 5.1.1 Evaluasi Data Proyek

Untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya pada proyek dari segi biaya maupun dari segi waktu dan untuk mendapatkan prediksi keadaan dimasa yang akan datang dengan menggunakan data yang ada sekarang maka pada penelitian ini digunakan analisis konsep nilai hasil. Evaluasi yang dilakukan pada akhir minggu ke 21 dengan hitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{BCWS} &= \% \text{ rencana} \times \text{RAP} \\ &= 27.949 \% \times \text{Rp } 2.731.311.804,- \\ &= \text{Rp } 763.374.336,- \end{aligned}$$

Biaya yang direncanakan untuk penyelesaian proyek sampai waktu evaluasi adalah Rp 763.374.336,-

$$\begin{aligned}
 \text{BCWP} &= \% \text{ realisasi} \times \text{RAP} \\
 &= 22.037 \% \times \text{Rp } 2.731.311.804,- \\
 &= \text{Rp } 601.899.182,-
 \end{aligned}$$

Jumlah nilai hasil yang telah diselesaikan sampai dengan waktu evaluasi adalah sebesar Rp 601.899.182,-

$$\text{ACWP (Pengeluaran Realisasi)} = \text{Rp } 628.231.476,-$$

$$\begin{aligned}
 \text{CV (Varians Biaya)} &= \text{BCWP} - \text{ACWP} \\
 &= \text{Rp } 601.899.182,- - \text{Rp } 628.231.476,- \\
 &= \text{Rp } - 26.332.294,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SV (Varians Jadwal)} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\
 &= \text{Rp } 601.899.182,- - \text{Rp } 763.374.336,- \\
 &= \text{Rp } -161.475.154,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CPI (Indeks Kinerja Biaya)} &= \text{BCWP} / \text{ACWP} \\
 &= \text{Rp } 601.899.182,- / \text{Rp } 628.231.476,- \\
 &= 0.988
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SPI (Indeks Kinerja Jadwal)} &= \text{BCWP} / \text{BCWS} \\
 &= \text{Rp } 601.899.182,- / \text{Rp } 763.374.336,- \\
 &= 0.863
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Anggaran pekerjaan tersisa} &= \text{RAP} - \text{BCWP} \\
 &= \text{Rp } 2.731.311.804,- - \text{Rp } 601.899.182,- \\
 &= \text{Rp } 2.129.412.622,-
 \end{aligned}$$

Anggaran yang tersisa untuk penyelesaian keseluruhan proyek sampai akhir proyek adalah sebesar Rp. 2.129.412.622,-

$$\begin{aligned} \text{Prakiraan biaya tersisa (ETC)} &= (\text{RAP} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \\ &= \text{Rp. } 2.129.412.622 / 0.988 \\ &= \text{Rp. } 2.155.275.933,- \end{aligned}$$

Prakiraan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan yang tersisa secara keseluruhan adalah Rp. 2.155.275.933,-

$$\begin{aligned} \text{Prakiraan total biaya akhir proyek (EAC)} &= \text{ETC} + \text{ACWP} \\ &= \text{Rp. } 2.155.275.933 + \text{Rp } 628.231.476,- \\ &= \text{Rp. } 2.783.507.409,- \end{aligned}$$

Prakiraan total biaya proyek dari awal proyek sampai akhir proyek adalah senilai Rp. 2.783.507.409,-

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= \text{RAP} - \text{EAC} \\ &= \text{Rp } 2.731.311.804,- - \text{Rp. } 2.783.507.409 \\ &= - \text{Rp. } 52.195.605,- \text{ (rugi)} \end{aligned}$$

Dari data dan perhitungan diatas maka diperkirakan pihak pelaksana akan mengalami kerugian sebesar Rp. 52.195.605,-

$$\begin{aligned} \text{Waktu rencana} &= 53 \text{ minggu} \\ \text{Waktu pekerjaan tersisa} &= \text{waktu rencana} - \text{waktu pelaporan} \\ &= 53 - 21 \\ &= 32 \text{ minggu} \end{aligned}$$

Waktu yang sebenarnya tersisa untuk menyelesaikan keseluruhan proyek sampai selesai adalah 32 minggu

$$\begin{aligned} \text{Prakiraan waktu tersisa (ETS)} &= \text{Waktu pekerjaan tersisa} / \text{SPI} \\ &= 32 \text{ minggu} / 0.863 \end{aligned}$$

$$= 37.08 \text{ minggu}$$

Prakiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan keseluruhan proyek diperkirakan 37.08 minggu

$$\begin{aligned} \text{Prakiraan total waktu akhir proyek} &= \text{ETS} + \text{waktu pelaporan} \\ \text{(EAS)} &= 37.08 + 21 \\ &= 58.08 \text{ minggu} \end{aligned}$$

Prakiraan total waktu penyelesaian proyek dari awal sampai akhir adalah 58.08 minggu

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan} &= \text{waktu rencana} - \text{EAS} \\ &= 53 - 58.08 \\ &= -5.08 \text{ minggu} \end{aligned}$$

Dengan kondisi yang seperti pada data dan tidak dilakukan antisipasi maka proyek akan mengalami keterlambatan selama 5 minggu.

### 5.1.2 Keterlambatan Proyek

Berdasarkan hasil hitungan analisis konsep nilai hasil yang telah dilakukan terdapat keterlambatan penyelesaian proyek selama 5 minggu. Dan beberapa pekerjaan kegiatan proyek sehingga pada akhir minggu ke 21 bobot setiap pekerjaan yang terlambat adalah :

Pekerjaan dinding dan lantai	: 1.940 %
Pekerjaan rangka plafon dan plafon	: 17.208 %
Pekerjaan instalasi listrik dan AC	: 9.366 %
Pekerjaan Instalasi Air	: 8.855 %
Pekerjaan pengecatan	: 0 %

Pekerjaan beton Bertulang : 6.217 %

Sehingga durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek yang terlambat adalah

Pekerjaan dinding dan lantai (lt 1) :  $13 - (0.0194 \times 13) = 12.7$  minggu

Pekerjaan rangka plafon dan plafon (lt 1) :  $7 - (0.17208 \times 7) = 5.8$  minggu

Pekerjaan instalasi listrik dan AC (lt 1) :  $8 - (0.09366 \times 8) = 7.3$  minggu

Pekerjaan Instalasi Air (lt 1) :  $10 - (0.0855 \times 10) = 9.145$  minggu

Pekerjaan pengecatan (lt 1) : 8 minggu

Pekerjaan beton Bertulang (lt 2) :  $10 - (0.06217 \times 10) = 9.38$  minggu

### 5.1.3 Percepatan Proyek

Dari evaluasi yang dilakukan diatas dapat dilihat bahwa pelaksanaan proyek akan mundur selama 5 minggu dan hal itu akan mengakibatkan ketidakpuasan dari pemilik proyek tersebut. Dari jadwal PDM pekerjaan-pekerjaan yang terlambat masih memiliki float dan pekerjaan-pekerjaan yang mengikutinya ada yang kritis dan memiliki float negatif dan harus dipercepat. Maka dari itu perlu dilakukan percepatan pelaksanaan kegiatan proyek.

Tabel 5.1 Daftar pekerjaan yang dipercepat

Jenis Kegiatan	Durasi normal (Dn) (mgg)	Durasi percepatan (Dp) (mgg)	Duurasi yang dipercepat (d) (mgg)
Pek dinding dan lantai (lt 1)	13	11	2
Pek dinding dan lantai (lt 2)	14	13	1
Pek beton bertulang (lt 3)	15	14	1
Pek dinding dan lantai (lt 3)	14	10	4

Dengan percepatan tersebut maka penyelesaian keseluruhan proyek akan kembali maju selama 5 minggu sehingga tidak terjadi keterlambatan.

## 5.2 Analisis Tenaga Kerja

Dalam usaha untuk mendapatkan perhitungan yang realistis terhadap metode yang digunakan maka perlu dicatat semua hal yang mendukung dalam permasalahan ini. Perincian upah tenaga kerja normal terdapat dalam tabel berikut.

Tabel 5.2 Perincian upah tenaga kerja

No	Uraian Tenaga	Upah per hari
1.	Tukang batu	Rp 25.000,-
2	Kepala tukang batu	Rp 40.000,-
3	Tukang kayu	Rp 25.000,-
4	Kepala tukang kayu	Rp 40.000,-
5	Tukang besi	Rp 25.000,-
6	Kepala tukang besi	Rp 40.000,-
7	Tukang cat	Rp 25.000,-
8	Kepala tukang cat	Rp 40.000,-
9	Tenaga	Rp 17.000,-
10	Mandor	Rp 45.000,-

Dan tenaga kerja yang ada pada proyek tersebut adalah tampak pada tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Kebutuhan tenaga kerja

No	Uraian tenaga	Jumlah tenaga
1	Tukang batu	20
2	Tukang kayu	8
3	Tukang besi	6
4	Tukang cat	6
5	Tenaga	25
6	Mandor	1

Dari tabel 5.1 percepatan kegiatan proyek diatas terlihat kegiatan-kegiatan pelaksanaan proyek yang dipercepat dan waktu yang dipercepat. Dalam menganalisis waktu proyek yang dipersingkat, jam kerja pekerjaan normal harus sama dengan jam kerja setelah dipercepat. Dan cara untuk mempercepat pekerjaan-pekerjaan tersebut menggunakan tiga cara yaitu, dengan cara penambahan jam kerja atau lembur, penambahan tenaga kerja, dan pergantian tenaga kerja yang akan diatur dalam bentuk shift.

### 5.2.1 Percepatan Dengan Lembur

Seperti yang sudah dijelaskan diatas bahwa pekerjaan yang dipercepat, jam kerjanya harus sama dengan jam kerja pekerjaan normal normal . Sedangkan pada pelaksanaan pekerjaan lembur ada penurunan produktifitas sebesar  $\pm 20 \%$ . Dan perhitungan kebutuhan jam kerja lembur adalah dengan persamaan berikut ini :

$$\text{Jam lembur}_{(\text{jam/hari})} = d_{(\text{jam})} / (D_{p(\text{hari})} \times \text{produktifitas})$$

Dimana :

$\text{Jam lembur}_{(\text{jam /hari})}$  = kebutuhan jam lembur setiap harinya untuk menutup durasi yang dipercepat dalam satuan jam per hari.

$D_{p(\text{hari})}$  = durasi percepatan / durasi setelah dipercepat dalam satuan hari.

$d_{(\text{jam})}$  = durasi yang dipercepat.

Jadi kebutuhan jam kerja lembur untuk setiap pelaksanaan pekerjaan yang dipercepat adalah :

1. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 1)

$$D_p = 11 \text{ minggu} = 66 \text{ hari} = 528 \text{ jam}$$

$$d = 2 \text{ minggu} = 12 \text{ hari} = 96 \text{ jam}$$

$$\text{Produktifitas} = 80 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Jam lembur} &= d / (D_{p(\text{hari})} \times \text{produktifitas}) \\ &= 96 / (66 \times 0.8) \\ &= 1.82 \approx 2 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

#### 2. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 2)

$$D_p = 13 \text{ minggu} = 78 \text{ hari} = 624 \text{ jam}$$

$$d = 1 \text{ minggu} = 6 \text{ hari} = 48 \text{ jam}$$

$$\text{Produktifitas} = 80 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Jam lembur} &= d / (D_{p(\text{hari})} \times \text{produktifitas}) \\ &= 48 / (78 \times 0.8) \\ &= 0.77 \text{ jam/hari} \approx 1 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

#### 3. Pekerjaan beton bertulang (lt 3)

$$D_p = 14 \text{ minggu} = 84 \text{ hari} = 672 \text{ jam}$$

$$d = 1 \text{ minggu} = 6 \text{ hari} = 48 \text{ jam}$$

$$\text{Produktifitas} = 80 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Jam lembur} &= d / (D_{p(\text{hari})} \times \text{produktifitas}) \\ &= 48 / (84 \times 0.8) \\ &= 0.71 \approx 1 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

#### 4. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 3)

$$D_p = 10 \text{ minggu} = 60 \text{ hari} = 480 \text{ jam}$$

$$d = 4 \text{ minggu} = 24 \text{ hari} = 192 \text{ jam}$$

Produktifitas = 80 %

$$\begin{aligned} \text{Jam lembur} &= d / (D_{p(\text{hari})} \times \text{produktifitas}) \\ &= 192 / (60 \times 0.8) \\ &= 4 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

Sehingga akan tampak seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.4 Daftar Kebutuhan Jam Lembur

Jenis Kegiatan	Jam lembur(jam/hari)
Pek dinding dan lantai (lt 1)	2
Pek dinding dan lantai (lt 2)	1
Pek beton bertulang (lt 3)	1
Pek dinding dan lantai (lt 3)	4

### 5.2.2 Percepatan Dengan Penambahan Tenaga Kerja

Percepatan dengan penambahan tenaga kerja adalah ditambahkan satu atau beberapa orang sekaligus dalam pelaksanaan proyek tersebut baik itu hanya kontrak sementara maupun dipekerjakan sampai proyek selesai. Perhitungan jumlah tenaga kerja yang ditambahkan dalam setiap kegiatan pelaksanaan proyek adalah :

$$\text{Tenaga Kerja}_{(\text{orang})} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tenaga kerja normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

Dimana:

$\text{Tenaga Kerja}_{(\text{orang})}$  = kebutuhan tambahan tenaga kerja setiap harinya untuk menutup durasi yang dipercepat dalam satuan orang.

$D_{p(\text{jam})}$  = durasi percepatan / durasi setelah dipercepat dalam satuan jam.

$d_{(\text{jam})}$  = durasi yang dipercepat.

Tenaga kerja normal = jumlah tenaga kerja pada durasi normal.

Jadi kebutuhan tambahan tenaga kerja untuk setiap pelaksanaan pekerjaan yang dipercepat adalah :

1. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 1)

$$D_p = 11 \text{ minggu} = 66 \text{ hari} = 528 \text{ jam}$$

$$d = 2 \text{ minggu} = 12 \text{ hari} = 96 \text{ jam}$$

Tenaga kerja normal = 12 tukang dan 8 tenaga

$$\text{Tukang} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tukang normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

$$= (96 \times 12) / 528$$

$$= 2.18 \approx 3 \text{ orang}$$

$$\text{Tenaga} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tenaga normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

$$= (96 \times 8) / 528$$

$$= 1.45 \approx 2 \text{ orang}$$

2. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 2)

$$D_p = 13 \text{ minggu} = 78 \text{ hari} = 624 \text{ jam}$$

$$d = 1 \text{ minggu} = 6 \text{ hari} = 48 \text{ jam}$$

Tenaga kerja normal = 12 tukang dan 8 tenaga

$$\text{Tukang} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tukang normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

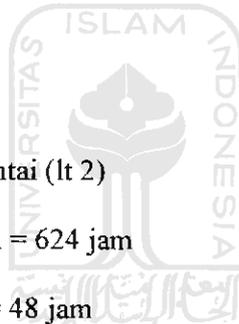
$$= (48 \times 12) / 624$$

$$= 0.92 \approx 1 \text{ orang}$$

$$\text{Tenaga} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tenaga normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

$$= (48 \times 8) / 624$$

$$= 0.62 \approx 1 \text{ orang}$$



## 3. Pekerjaan beton bertulang (lt 3)

$$D_p = 14 \text{ minggu} = 84 \text{ hari} = 672 \text{ jam}$$

$$d = 1 \text{ minggu} = 6 \text{ hari} = 48 \text{ jam}$$

Tenaga kerja normal = 10 tukang dan 8 tenaga

$$\text{Tukang} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tukang normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

$$= (48 \times 10) / 672$$

$$= 0.71 \approx 1 \text{ orang}$$

$$\text{Tenaga} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tenaga normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

$$= (48 \times 8) / 672$$

$$= 0.57 \approx 1 \text{ orang}$$

## 4. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 3)

$$D_p = 10 \text{ minggu} = 60 \text{ hari} = 480 \text{ jam}$$

$$d = 4 \text{ minggu} = 24 \text{ hari} = 192 \text{ jam}$$

Tenaga kerja normal = 12 tukang dan 8 tenaga

$$\text{Tukang} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tukang normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

$$= (192 \times 12) / 480$$

$$= 4.8 \approx 5 \text{ orang}$$

$$\text{Tenaga} = (d_{(\text{jam})} \times \text{Tenaga normal}) / D_{p(\text{jam})}$$

$$= (192 \times 8) / 480$$

$$= 3.2 \approx 4 \text{ orang}$$

Sehingga akan tampak seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.5 Daftar Kebutuhan Tenaga Kerja Tambahan

Jenis Kegiatan	Jml Tk Tambahan	
	Tukang	Tenaga
Pek dinding dan lantai (lt 1)	3	2
Pek dinding dan lantai (lt 2)	1	1
Pek beton bertulang (lt 3)	1	1
Pek dinding dan lantai (lt 3)	5	4

### 5.2.3 Percepatan Dengan Pergantian Tenaga Kerja (Shift)

Percepatan dengan pergantian tenaga kerja dapat dilakukan dengan menggunakan cara shift. Shift adalah pelaksanaan pekerjaan proyek dengan membagi jam kerja menjadi beberapa bagian karena jam pelaksanaan pekerjaan ditambah dan dengan penambahan jam tersebut dapat menyebabkan kekurangan tenaga kerja namun dapat juga tidak terjadi penambahan tenaga kerja karena jam yang ditambah sudah mencukupi kebutuhan jam kerja yang dibutuhkan.

Dalam analisis pada penelitian ini dilakukan shift dengan pembagian waktu menjadi 2 bagian yaitu shift pagi dan shift siang atau sore. Pada shift pagi jam kerjanya adalah antara jam 8.00 pagi sampai dengan jam 14.00 siang (6 jam kerja) dan untuk shift sore dimulai jam 14.00 sampai dengan jam 20.00 (6 jam kerja) yang dilakukan oleh orang-orang yang berbeda dalam tiap shiftnya untuk menghindari penurunan produktifitas tenaga kerja. Perhitungan yang dilakukan untuk percepatan dengan cara shift ini sudah jelas jumlah jam kerjanya sedangkan jumlah tenaga kerjanya akan dihitung dengan persamaan berikut ini.

Karena dalam satu hari terdapat 2 shift sehingga durasi dalam setiap harinya dibagi 2. Dan perhitungan tenaga kerja tambahan dalam setiap harinya adalah :

$$\text{Tenaga kerja}_{\text{total}} = (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tenaga kerja}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam})$$

$$\text{Tenaga kerja}_{\text{tambahan}} = \text{Tenaga kerja}_{\text{total}} - \text{Tenaga kerja}_{\text{normal}}$$

Dimana :

Tenaga kerja<sub>normal</sub> = jumlah tenaga kerja pada durasi normal.

Tenaga kerja<sub>total</sub> = kebutuhan tambahan tenaga kerja setiap harinya untuk menutup durasi yang dipercepat dalam satuan orang.

Tenaga kerja<sub>tambahan</sub> = jumlah tenaga kerja yang harus ditambahkan

$D_{n(\text{jam})}$  = durasi normal dalam satuan jam

$D_{p(\text{hari})}$  = durasi percepatan dalam satuan hari

Jadi kebutuhan tambahan tenaga kerja untuk setiap pelaksanaan pekerjaan yang dipercepat adalah :

1. Pekerjaan dinding dan lantai (It 1)

$$D_n = 13 \text{ minggu} = 78 \text{ hari} = 624 \text{ jam}$$

$$D_p = 11 \text{ minggu} = 66 \text{ hari} = 528 \text{ jam}$$

Tenaga kerja normal = 12 tukang dan 8 tenaga

$$\text{Tukang}_{\text{total}} = (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tukang}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam})$$

$$= (624 \times 12) / (66 \times 6)$$

$$= 18.91 \approx 19 \text{ orang}$$

$$\text{Tukang}_{\text{tambahan}} = \text{Tukang}_{\text{total}} - \text{Tukang}_{\text{normal}}$$

$$= 19 - 12$$

$$= 7 \text{ orang}$$

$$\text{Tenaga}_{\text{total}} = (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tenaga}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam})$$

$$= (624 \times 8) / (66 \times 6)$$

$$= 12.61 \approx 13 \text{ orang}$$

$$\text{Tenaga}_{\text{tambahan}} = \text{Tenaga}_{\text{total}} - \text{Tenaga}_{\text{normal}}$$

$$= 13 - 8$$

$$= 5 \text{ orang}$$

## 2. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 2)

$$D_n = 14 \text{ minggu} = 84 \text{ hari} = 672 \text{ jam}$$

$$D_p = 13 \text{ minggu} = 78 \text{ hari} = 624 \text{ jam}$$

Tenaga kerja normal = 12 tukang dan 8 tenaga

$$\text{Tukang}_{\text{total}} = (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tukang}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam})$$

$$= (672 \times 12) / (78 \times 6)$$

$$= 17.23 \approx 18 \text{ orang}$$

$$\text{Tukang}_{\text{tambahan}} = \text{Tukang}_{\text{total}} - \text{Tukang}_{\text{normal}}$$

$$= 18 - 12$$

$$= 6 \text{ orang}$$

$$\text{Tenaga}_{\text{total}} = (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tenaga}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam})$$

$$= (672 \times 8) / (78 \times 6)$$

$$= 11.48 \approx 12 \text{ orang}$$

$$\text{Tenaga}_{\text{tambahan}} = \text{Tenaga}_{\text{total}} - \text{Tenaga}_{\text{normal}}$$

$$= 12 - 8$$

$$= 4 \text{ orang}$$

## 3. Pekerjaan beton bertulang (lt 3)

$$D_n = 15 \text{ minggu} = 90 \text{ hari} = 720 \text{ jam}$$

$$D_p = 14 \text{ minggu} = 84 \text{ hari} = 672 \text{ jam}$$

Tenaga kerja normal = 10 tukang dan 8 tenaga

$$\begin{aligned} \text{Tukang}_{\text{total}} &= (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tukang}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam}) \\ &= (720 \times 10) / (84 \times 6) \\ &= 14.28 \approx 15 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang}_{\text{tambahan}} &= \text{Tukang}_{\text{total}} - \text{Tukang}_{\text{normal}} \\ &= 15 - 10 \\ &= 5 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tenaga}_{\text{total}} &= (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tenaga}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam}) \\ &= (720 \times 8) / (84 \times 6) \\ &= 11.43 \approx 12 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tenaga}_{\text{tambahan}} &= \text{Tenaga}_{\text{total}} - \text{Tenaga}_{\text{normal}} \\ &= 12 - 8 \\ &= 4 \text{ orang} \end{aligned}$$

#### 4. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 3)

$$D_n = 14 \text{ minggu} = 84 \text{ hari} = 672 \text{ jam}$$

$$D_p = 10 \text{ minggu} = 60 \text{ hari} = 480 \text{ jam}$$

Tenaga kerja normal = 12 tukang dan 8 tenaga

$$\begin{aligned} \text{Tukang}_{\text{total}} &= (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tukang}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam}) \\ &= (672 \times 12) / (60 \times 6) \\ &= 22.4 \approx 23 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang}_{\text{tambahan}} &= \text{Tukang}_{\text{total}} - \text{Tukang}_{\text{normal}} \\ &= 23 - 12 \\ &= 11 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tenaga}_{\text{total}} &= (D_{n(\text{jam})} \times \text{Tenaga}_{\text{normal}}) / (D_{p(\text{hari})} \times 6 \text{ jam}) \\ &= (672 \times 8) / (60 \times 6) \\ &= 14.9 \approx 15 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tenaga}_{\text{tambahan}} &= \text{Tenaga}_{\text{total}} - \text{Tenaga}_{\text{normal}} \\ &= 15 - 8 \\ &= 7 \text{ orang} \end{aligned}$$

Sehingga akan tampak seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.6 Daftar Kebutuhan Tenaga kerja Tambahan

Jenis Kegiatan	Jml Tk Tambahan	
	Tukang	Tenaga
Pek dinding dan lantai (lt 1)	7	5
Pek dinding dan lantai (lt 2)	6	4
Pek beton bertulang (lt 3)	5	4
Pek dinding dan lantai (lt 3)	11	7

### 5.3 Analisis Biaya

Biaya yang dianalisis dalam penelitian ini hanya biaya yang terjadi karena tambahan jam kerja dan tambahan tenaga kerja dan biaya tersebut hanya biaya upahnya saja.

#### 5.3.1 Biaya Pekerjaan Normal

Biaya pekerjaan normal adalah upah yang seharusnya dibayarkan pada pekerjaan dengan durasi normal tanpa ada percepatan pada masing-masing pekerjaan yang dipercepat.

Tabel 5.7 Daftar Upah Pekerjaan Normal

Jenis pekerjaan	Durasi		Jml tenaga kerja		Upah tenaga kerja		Total Upah Normal
	mgg	hari	Tukang	Tenaga	Tukang	Tenaga	
Pek dinding dan lantai (lt 1)	13	78	12	8	25.000	17.000	34.008.000
Pek dinding dan lantai (lt 2)	14	84	12	8	25.000	17.000	36.624.000
Pek beton bertulang (lt 3)	15	90	10	8	25.000	17.000	34.740.000
Pek dinding dan lantai (lt 3)	14	84	12	8	25.000	17.000	36.624.000
						Total	141.996.000



### 5.3.2 Biaya Pekerjaan Lembur

Pada pekerjaan lembur, upah yang dibayarkan setiap jamnya adalah 1.5 kali upah per jamnya. Jadi upah lembur tiap pelaksanaan pekerjaan akan terlihat dari perhitungan sebagai berikut :

#### 1. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 1)

$$Dp = 11 \text{ minggu} = 66 \text{ hari} = 528 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Jam Lembur} = 2 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Upah Tenaga kerja} = \text{Tukang} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 3.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Tenaga} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 2125,- / \text{jam}$$

$$\text{Upah Tukang} = Dp \times \text{Jml tukang} \times (\text{Upah tukang} + (1.5 \times \text{Jam Lbr} \times \text{Upah/jam}))$$

$$= 66 \times 12 \times (\text{Rp. } 25.000,- + (1.5 \times 2 \times 3125))$$

$$= \text{Rp. } 27.225.000,-$$

$$\text{Upah Tenaga} = Dp \times \text{Jml tenaga} \times (\text{Upah tenaga} + (1.5 \times \text{Jam Lbr} \times \text{Upah/jam}))$$

$$= 66 \times 8 \times (\text{Rp. } 17.000,- + (1.5 \times 2 \times 2125))$$

$$= \text{Rp. } 12.342.000,-$$

$$\text{Total Upah} = \text{Upah Tukang} + \text{Upah Tenaga}$$

$$= \text{Rp. } 27.225.000,- + \text{Rp. } 12.342.000,-$$

$$= \text{Rp. } 39.567.000,-$$

#### 2. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 2)

$$Dp = 13 \text{ minggu} = 78 \text{ hari} = 624 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Upah Tenaga kerja} = \text{Tukang} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 3.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Tenaga} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 2125,- / \text{jam}$$

$$\text{Jam Lembur} = 1 \text{ jam} / \text{hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah Tukang} &= \text{Dp} \times \text{Jml tukang} \times (\text{Upah tukang} + (1.5 \times \text{Jam Lbr} \times \text{Upah/jam})) \\ &= 78 \times 12 \times (\text{Rp. } 25.000,- + (1.5 \times 1 \times 3125)) \\ &= \text{Rp. } 27.787.500,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah Tukang} &= \text{Dp} \times \text{Jml tukang} \times (\text{Upah tukang} + (1.5 \times \text{Jam Lbr} \times \text{Upah/jam})) \\ &= 78 \times 8 \times (\text{Rp. } 17.000,- + (1.5 \times 1 \times 2125)) \\ &= \text{Rp. } 12.597.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Upah} &= \text{Upah Tukang} + \text{Upah Tenaga} \\ &= \text{Rp. } 27.787.500,- + \text{Rp. } 12.597.000,- \\ &= \text{Rp. } 40.384.500,- \end{aligned}$$

### 3. Pekerjaan beton bertulang (lt 3)

$$\text{Dp} = 14 \text{ minggu} = 84 \text{ hari} = 672 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 10 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Jam Lembur} = 1 \text{ jam} / \text{hari}$$

$$\text{Upah Tenaga kerja} = \text{Tukang} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 3.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Tenaga} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 2125,- / \text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah Tukang} &= \text{Dp} \times \text{Jml tukang} \times (\text{Upah tukang} + (1.5 \times \text{Jam Lbr} \times \text{Upah/jam})) \\ &= 84 \times 10 \times (\text{Rp. } 25.000,- + (1.5 \times 1 \times 3125)) \\ &= \text{Rp. } 24.937.500,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah Tukang} &= \text{Dp} \times \text{Jml tukang} \times (\text{Upah tukang} + (1.5 \times \text{Jam Lbr} \times \text{Upah/jam})) \\ &= 84 \times 8 \times (\text{Rp. } 17.000,- + (1.5 \times 1 \times 2125)) \\ &= \text{Rp. } 13.566.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Upah} &= \text{Upah Tukang} + \text{Upah Tenaga} \\ &= \text{Rp. } 24.937.500,- + \text{Rp. } 13.566.000,- \\ &= \text{Rp. } 38.503.750,-\end{aligned}$$

#### 4. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 3)

$$\text{Dp} = 10 \text{ minggu} = 60 \text{ hari} = 480 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Jam Lembur} = 4 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Upah Tenaga kerja} = \text{Tukang} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 3.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Tenaga} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 2.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Upah Tukang} = \text{Dp} \times \text{Jml tukang} \times (\text{Upah tukang} + (1.5 \times \text{Jam Lbr} \times \text{Upah/jam}))$$

$$= 60 \times 12 \times (\text{Rp. } 25.000,- + (1.5 \times 4 \times 3125))$$

$$= \text{Rp. } 31.500.000,-$$

$$\text{Upah Tenaga} = \text{Dp} \times \text{Jml tenaga} \times (\text{Upah tenaga} + (1.5 \times \text{Jam Lbr} \times \text{Upah/jam}))$$

$$= 60 \times 8 \times (\text{Rp. } 17.000,- + (1.5 \times 4 \times 2125))$$

$$= \text{Rp. } 14.280.000,-$$

$$\text{Total Upah} = \text{Upah Tukang} + \text{Upah Tenaga}$$

$$= \text{Rp. } 31.500.000,- + \text{Rp. } 14.280.000,-$$

$$= \text{Rp. } 45.780.000,-$$

Tabel 5.8 Daftar Upah Pekerjaan Lembur

Jenis Kegiatan	Upah Tenaga kerja		
	Tukang	Tenaga	Total
Pek dinding dan lantai (lt 1)	27.225.000	12.342.000	39.567.000
Pek dinding dan lantai (lt 2)	27.787.500	12.597.000	40.384.500
Pek beton bertulang (lt 3)	24.937.750	13.566.000	38.503.750
Pek dinding dan lantai (lt 3)	31.500.000	14.280.000	45.780.000
		Total	164.235.250

### 5.3.3 Biaya Tambahan Tenaga Kerja

Untuk biaya tambahan tenaga kerja adalah biaya yang dibayarkan untuk tambahan orang dalam pelaksanaan masing-masing pekerjaan proyek. Jadi upah yang dibayarkan adalah upah penambahan tenaga kerja yang akan dihitung sebagai berikut :

#### 1. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 1)

$$Dp = 11 \text{ minggu} = 66 \text{ hari} = 528 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Tukang tambahan} = 3 \text{ orang, Tenaga tambahan} = 2 \text{ orang}$$

$$\text{Upah Tenaga kerja} = \text{Tukang} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{ hari}$$

$$\text{Tenaga} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{ hari}$$

$$\text{Upah Tukang} = Dp \times (\text{Jml Tukang} + \text{Tukang tambahan}) \times \text{Upah Tukang}$$

$$= 66 \times 15 \times \text{Rp. } 25.000,-$$

$$= \text{Rp. } 24.750.000,-$$

$$\text{Upah Tenaga} = Dp \times (\text{Jml Tenaga} + \text{Tenaga tambahan}) \times \text{Upah Tenaga}$$

$$= 66 \times 1 \times \text{Rp. } 17.000,-$$

$$= \text{Rp. } 11.220.000,-$$

$$\text{Total Upah} = \text{Upah Tukang} + \text{Upah Tenaga}$$

$$= \text{Rp. } 24.750.000,- + \text{Rp. } 11.220.000,-$$

$$= \text{Rp. } 35.970.000,-$$

#### 2. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 2)

$$Dp = 13 \text{ minggu} = 78 \text{ hari} = 624 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

Tukang tambahan = 1 orang , Tenaga tambahan = 1 orang

Upah Tenaga kerja = Tukang = Rp. 25.000,- / hari

Tenaga = Rp. 17.000,- / hari

Upah Tukang = Dp x (Jml Tukang +Tukang tambahan) x Upah Tukang

$$= 78 \times 13 \times \text{Rp. } 25.000,-$$

$$= \text{Rp. } 25.350.000,-$$

Upah Tenaga = Dp x (Jml Tenaga +Tenaga tambahan) x Upah Tenaga

$$= 78 \times 9 \times \text{Rp. } 17.000,-$$

$$= \text{Rp. } 11.934.000,-$$

Total Upah = Upah Tukang + Upah Tenaga

$$= \text{Rp. } 25.350.000,- + \text{Rp. } 11.934.000,-$$

$$= \text{Rp. } 37.284.000,-$$

### 3. Pekerjaan beton bertulang (lt 3)

Dp = 14 minggu = 84 hari = 672 jam

Tenaga kerja normal = 10 tukang dan 8 tenaga

Tukang tambahan = 1 orang , Tenaga tambahan = 1 orang

Upah Tenaga kerja = Tukang = Rp. 25.000,- / hari

Tenaga = Rp. 17.000,- / hari

Upah Tukang = Dp x (Jml Tukang +Tukang tambahan) x Upah Tukang

$$= 84 \times 11 \times \text{Rp. } 25.000,-$$

$$= \text{Rp. } 23.100.000,-$$

Upah Tenaga = Dp x (Jml Tenaga +Tenaga tambahan) x Upah Tenaga

$$= 84 \times 9 \times \text{Rp. } 17.000,-$$

$$= \text{Rp. } 12.852.000,-$$

$$\text{Total Upah} = \text{Upah Tukang} + \text{Upah Tenaga}$$

$$= \text{Rp. } 23.100.000,- + \text{Rp. } 12.852.000,-$$

$$= \text{Rp. } 35.952.000,-$$

#### 4. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 3)

$$Dp = 10 \text{ minggu} = 60 \text{ hari} = 480 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Tukang tambahan} = 1 \text{ orang}, \text{ Tenaga tambahan} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Upah Tenaga kerja} = \text{Tukang} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari}$$

$$\text{Tenaga} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari}$$

$$\text{Upah Tukang} = Dp \times (\text{Jml Tukang} + \text{Tukang tambahan}) \times \text{Upah Tukang}$$

$$= 60 \times 17 \times \text{Rp. } 25.000,-$$

$$= \text{Rp. } 25.500.000,-$$

$$\text{Upah Tenaga} = Dp \times (\text{Jml Tenaga} + \text{Tenaga tambahan}) \times \text{Upah Tenaga}$$

$$= 60 \times 12 \times \text{Rp. } 17.000,-$$

$$= \text{Rp. } 12.240.000,-$$

$$\text{Total Upah} = \text{Upah Tukang} + \text{Upah Tenaga}$$

$$= \text{Rp. } 25.500.000,- + \text{Rp. } 12.240.000,-$$

$$= \text{Rp. } 37.740.000,-$$

Tabel 5.9 Daftar Upah Pekerjaan Tambahan tenaga kerja

Jenis Kegiatan	Upah Tenaga kerja		
	Tukang	Tenaga	Total
Pek dinding dan lantai (lt 1)	24.750.000	11.220.000	35.970.000
Pek dinding dan lantai (lt 2)	25.350.000	11.934.000	37.284.000
Pek beton bertulang (lt 3)	23.100.000	12.852.000	35.952.000
Pek dinding dan lantai (lt 3)	25.500.000	12.240.000	37.740.000
		Total	146.946.000

### 5.3.4 Biaya Pekerja Shift

Pada pekerjaan dengan cara shift karena jam kerja harian adalah 12 jam maka untuk 6 jam pada kerja pada masing-masing shift. Dan Upah yang harus dibayarkan untuk tiap pelaksanaan pekerjaan adalah dihitung sebagai berikut :

#### 1. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 1)

$$Dp = 11 \text{ minggu} = 66 \text{ hari} = 528 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Upah Tenaga kerja} = \text{Tukang} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 3.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Tenaga} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 2.125,- / \text{jam}$$

#### Shift I

$$\begin{aligned} \text{Upah Tukang} &= Dp \times (\text{Jml tukang} + \text{tukang tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tukang} \\ &= 66 \times 10 \times 6 \times \text{Rp. } 3.125,- \\ &= \text{Rp. } 12.375.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah Tenaga} &= Dp \times (\text{Jml tenaga} + \text{tenaga tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tenaga} \\ &= 66 \times 7 \times 6 \times \text{Rp. } 2.125,- \\ &= \text{Rp. } 5.890.500,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah total shift I} &= \text{Upah tukang} + \text{Upah tenaga} \\ &= \text{Rp. } 12.375.000,- + \text{Rp. } 5.890.500,- \\ &= \text{Rp. } 18.265.500,- \end{aligned}$$

#### Shift II

$$\begin{aligned} \text{Upah Tukang} &= Dp \times (\text{Jml tukang} + \text{tukang tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tukang} \\ &= 76 \times 9 \times 6 \times \text{Rp. } 3.125,- \\ &= \text{Rp. } 11.137.500,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah Tenaga} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tenaga} + \text{tenaga tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tenaga} \\ &= 66 \times 6 \times 6 \times \text{Rp. } 2.125,- \\ &= \text{Rp. } 5.049.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah total shift II} &= \text{Upah tukang} + \text{Upah tenaga} \\ &= \text{Rp. } 11.137.500,- + \text{Rp. } 5.049.000,- \\ &= \text{Rp. } 16.186.500,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Upah} &= \text{Upah Shift I} + \text{Upah Shift II} \\ &= \text{Rp. } 18.265.500,- + \text{Rp. } 16.186.500,- \\ &= \text{Rp. } 34.452.000,-\end{aligned}$$

## 2. Pekerjaan dinding dan lantai (It 2)

$$\text{Dp} = 13 \text{ minggu} = 78 \text{ hari} = 624 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Tukang tambahan} = 1 \text{ orang}, \text{ Tenaga tambahan} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Upah Tk} = \text{Tkg} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 3.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Tng} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 2.125,- / \text{jam}$$

### Shift I

$$\begin{aligned}\text{Upah Tukang} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tukang} + \text{tukang tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tukang} \\ &= 78 \times 9 \times 6 \times \text{Rp. } 3.125,- \\ &= \text{Rp. } 13.162.500,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah Tenaga} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tenaga} + \text{tenaga tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tenaga} \\ &= 78 \times 6 \times 6 \times \text{Rp. } 2.125,- \\ &= \text{Rp. } 5.967.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah total shift I} &= \text{Upah tukang} + \text{Upah tenaga} \\
 &= \text{Rp. } 13.162.500,- + \text{Rp. } 5.967.000,- \\
 &= \text{Rp. } 19.129.500,-
 \end{aligned}$$

Shift II

$$\begin{aligned}
 \text{Upah Tukang} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tukang} + \text{tukang tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tukang} \\
 &= 78 \times 9 \times 6 \times \text{Rp. } 3.125,- \\
 &= \text{Rp. } 13.162.500,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah Tenaga} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tenaga} + \text{tenaga tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tenaga} \\
 &= 78 \times 6 \times 6 \times \text{Rp. } 2.125,- \\
 &= \text{Rp. } 5.967.000,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah total shift II} &= \text{Upah tukang} + \text{Upah tenaga} \\
 &= \text{Rp. } 13.162.500,- + \text{Rp. } 5.967.000,- \\
 &= \text{Rp. } 19.129.500,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Upah} &= \text{Upah Shift I} + \text{Upah Shift II} \\
 &= \text{Rp. } 19.129.500,- + \text{Rp. } 19.129.500,- \\
 &= \text{Rp. } 38.259.000,-
 \end{aligned}$$

### 3. Pekerjaan beton bertulang (lt 3)

$$\text{Dp} = 14 \text{ minggu} = 84 \text{ hari} = 672 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 10 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Tukang tambahan} = 5 \text{ orang}, \text{ Tenaga tambahan} = 4 \text{ orang}$$

$$\text{Upah Tk} = \text{Tkg} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 3.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Tng} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 2.125,- / \text{jam}$$

## Shift I

$$\begin{aligned}\text{Upah Tukang} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tukang} + \text{tukang tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tukang} \\ &= 84 \times 8 \times 6 \times \text{Rp. } 3.125,- \\ &= \text{Rp. } 12.600.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah Tenaga} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tenaga} + \text{tenaga tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tenaga} \\ &= 84 \times 6 \times 6 \times \text{Rp. } 2.125,- \\ &= \text{Rp. } 6.426.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah total shift I} &= \text{Upah tukang} + \text{Upah tenaga} \\ &= \text{Rp. } 12.600.000,- + \text{Rp. } 6.426.000,- \\ &= \text{Rp. } 19.026.000,-\end{aligned}$$

## Shift II

$$\begin{aligned}\text{Upah Tukang} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tukang} + \text{tukang tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tukang} \\ &= 84 \times 7 \times 6 \times \text{Rp. } 3.125,- \\ &= \text{Rp. } 11.025.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah Tenaga} &= \text{Dp} \times (\text{Jml tenaga} + \text{tenaga tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tenaga} \\ &= 84 \times 6 \times 6 \times \text{Rp. } 2.125,- \\ &= \text{Rp. } 6.426.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah total shift II} &= \text{Upah tukang} + \text{Upah tenaga} \\ &= \text{Rp. } 11.025.000,- + \text{Rp. } 6.426.000,- \\ &= \text{Rp. } 17.451.000,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Upah} &= \text{Upah Shift I} + \text{Upah Shift II} \\ &= \text{Rp. } 19.026.000,- + \text{Rp. } 17.451.000,- \\ &= \text{Rp. } 36.477.000,-\end{aligned}$$

## 4. Pekerjaan dinding dan lantai (lt 3)

$$Dp = 10 \text{ minggu} = 60 \text{ hari} = 480 \text{ jam}$$

$$\text{Tenaga kerja normal} = 12 \text{ tukang dan } 8 \text{ tenaga}$$

$$\text{Tukang tambahan} = 11 \text{ orang}, \text{ Tenaga tambahan} = 7 \text{ orang}$$

$$\text{Upah Tk} = \text{Tkg} = \text{Rp. } 25.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 3.125,- / \text{jam}$$

$$\text{Tng} = \text{Rp. } 17.000,- / \text{hari} = \text{Rp. } 2.125,- / \text{jam}$$

## Shift I

$$\text{Upah Tukang} = Dp \times (\text{Jml tukang} + \text{tukang tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tukang}$$

$$= 60 \times 12 \times 6 \times \text{Rp. } 3.125,-$$

$$= \text{Rp. } 13.500.000,-$$

$$\text{Upah Tenaga} = Dp \times (\text{Jml tenaga} + \text{tenaga tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tenaga}$$

$$= 60 \times 8 \times 6 \times \text{Rp. } 2.125,-$$

$$= \text{Rp. } 6.375.000,-$$

$$\text{Upah total shift I} = \text{Upah tukang} + \text{Upah tenaga}$$

$$= \text{Rp. } 13.500.000,- + \text{Rp. } 6.375.000,-$$

$$= \text{Rp. } 19.620.000,-$$

## Shift II

$$\text{Upah Tukang} = Dp \times (\text{Jml tukang} + \text{tukang tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tukang}$$

$$= 60 \times 11 \times 6 \times \text{Rp. } 3.125,-$$

$$= \text{Rp. } 12.375.000,-$$

$$\text{Upah Tenaga} = Dp \times (\text{Jml tenaga} + \text{tenaga tambahan}) \times \text{Jam kerja} \times \text{Upah tenaga}$$

$$= 60 \times 7 \times 6 \times \text{Rp. } 2.125,-$$

$$= \text{Rp. } 5.355.000,-$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah total shift II} &= \text{Upah tukang} + \text{Upah tenaga} \\
 &= \text{Rp. 12.375.000,-} + \text{Rp. 5.355.000,-} \\
 &= \text{Rp. 17.730.000,-}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Upah} &= \text{Upah Shift I} + \text{Upah Shift II} \\
 &= \text{Rp. 19.620.000,-} + \text{Rp. 17.730.000,-} \\
 &= \text{Rp. 37.350.000,-}
 \end{aligned}$$

Tabel 5.10 Daftar Upah Pekerjaan Tambahan tenaga kerja

Jenis Kegiatan	Upah Tenaga kerja		
	Shift I	Shift II	Total
Pek dinding dan lantai (lt 1)	18.265.500	16.186.500	34.452.000
Pek dinding dan lantai (lt 2)	19.129.500	19.129.500	38.259.000
Pek beton bertulang (lt 3)	19.026.000	17.451.000	36.477.000
Pek dinding dan lantai (lt 3)	19.620.000	17.730.000	37.350.000
		Total	146.538.000

Dari hasil perhitungan waktu percepatan dan kenaikan biaya dapat dibuat rekapitulasi ada pada tabel 5.11.

Tabel 5.11. Rekapitulasi percepatan durasi dan kenaikan upah

Jenis Pekerjaan	Normal			Percepatan				
	Durasi Sisa (mng)	Jumlah TK	Upah (Rp)	Jenis Percepatan	Keterangan	Durasi (mng)	Upah (Rp)	Kenaikan Upah (Rp)
Pekerjaan dinding dan lantai (lt 1)	13	12 orang tukang 8 orang tenaga	34.008.000	Lembur	8 jam/hari + 2 Jam/hari	11	39.567.000	5.559.000
				Penambahan TK	15 orang tukang, 10 orang tenaga	11	35.970.000	1.962.000
				Shift	Shift I : 7 orang tukang, 5 orang tenaga Shift II : 9 orang tukang, 6 orang tenaga	11	34.452.000	444.000
Pekerjaan dinding dan lantai (lt 2)	14	12 orang tukang 8 orang tenaga	36.624.000	Lembur	8 jam/hari + 1 Jam/hari	13	40.384.500	3.760.500
				Penambahan TK	13 orang tukang, 9 orang tenaga	13	37.284.000	660.000
				Shift	Shift I : 9 orang tukang, 6 orang tenaga Shift II : 9 orang tukang, 6 orang tenaga	13	38.259.000	1.635.000
Pekerjaan beton bertulang (lt 3)	15	10 orang tukang 8 orang tenaga	34.740.000	Lembur	8 jam/hari + 1 Jam/hari	14	38.503.750	3.763.750
				Penambahan TK	11 orang tukang, 9 orang tenaga	14	35.952.000	1.212.000
				Shift	Shift I : 8 orang tukang, 6 orang tenaga Shift II : 7 orang tukang, 6 orang tenaga	14	36.477.000	1.737.000
Pekerjaan dinding dan lantai (lt 3)	14	12 orang tukang 8 orang tenaga	36.624.000	Lembur	8 jam/hari + 4 Jam/hari	10	45.780.000	9.156.000
				Penambahan TK	17 orang tukang, 12 orang tenaga	10	37.740.000	1.116.000
				Shift	Shift I : 12 orang tukang, 8 orang tenaga Shift II : 11 orang tukang, 7 orang tenaga	10	37.350.000	726.000

Dari tabel 5.8, 5.9, dan 5.10 dapat dibuat perbandingan biaya-biaya upah tenaga kerja total pekerjaan yang dipercepat yang dapat dilihat pada tabel 5.12.

Tabel 5.12 Perbandingan biaya upah tenaga kerja

Total upah normal	Total upah harian+lembur	Total upah TK+ tambahan TK	Total upah shift
141.996.000	164.235.250	146.946.000	146.538.000

Dari tabel 5.12 terlihat bahwa upah pekerjaan yang dilakukan dengan cara shift lebih murah bila dibandingkan dengan cara lembur dan penambahan tenaga kerja.

