

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Data Penelitian

##### 4.1.1. Data Umum Proyek

Data umum proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu

Fakultas Teknik :

Pemilik proyek : A

Konsultan Supervisi : PT. B

Kontraktor : PT. C

Anggaran : Rp. 2.720.384.705,00

Waktu Pelaksanaan : 147 hari

Tanggal pekerjaan dimulai : 2 Juli 2018

Tanggal pekerjaan selesai : 23 November 2018

Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

#### 4.2 Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis

Berdasarkan hasil analisis *Microsoft Project* 2010 diperoleh kegiatan-kegiatan kritis. Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar kegiatan kritis kondisi normal

Kode	Jenis Pekerjaan	Durasi (Hari)
BTTT LT.D	Beton tapak tangga LT Dasar	14
BSTT LT.D	Besi tapak tangga LT Dasar	14
BKTT LL.D	Bekisting tangga LT Dasar	7
BSKL K.2 LT.1	Besi kolom K.2 (40/40) LT 1	14
BSKP LT.1	Besi kolom praktis (12/12) LT 1	14
BSBK B.3 1	Besi balok B3 (20/35) LT 1	14
BTPL LT.1	Beton plat lantai 12 cm LT 1	14
BSPL LT.1	Besi plat lantai 12 cm LT 1	14
BKPL LT.1	Bekisting plat lantai 12 cm LT 1	14
BSPT LT.1	Besi plat tangga k.225 LT 1	14
BTBK LT.1	Beton balok LP 10/45 LT 1	14
BSBK LT.1	Besi beton balok LP 10/45 LT 1	14
BKBK LT.1	Bekisting beton balok 10/45 LT 1	14

Tabel 4.1 Lanjutan

BSKL K.2 LT.2	Besi kolom K2 (40/40) LT 2	14
BSKP LT.2	Besi kolom praktis (12/12) LT 2	14
BSPL LT.2	Besi plat lantai 12 cm LT 2	14
BSKL K.2 LT.3	Besi kolom K2 (40/40) LT 3	14
BSKP LT.2	Besi kolom praktis (12/12) LT 3	14
BSBK B.3 LT.3	Besi balok B3 (20/35) LT 3	14
BSPL LT.3	Besi plat lantai 12 cm LT 3	14
BTPD LT.4	Beton plat dak 12 cm LT 4	14
BSPD LT.4	Besi plat dak 12 cm LT 4	14
BKPD L.4	Bekisting plat dak 12 cm LT 4	14
BTBK R.2 LT.4	Beton balok R2 (15/35) LT 4	14
BSBK R.2 LT.4	Besi balok R2 (15/35) LT 4	14
BKBK R.2 LT.4	Bekisting balok R2 (15/35) LT 4	14
BTBK R.3 LT.4	Beton balok R3 (15/20) LT 4	14
BSBK R.3 LT.4	Besi balok R3 (15/20) LT 4	14
BKBK R.3 LT.4	Bekisting balok R3 (15/20) LT 4	14

Beberapa alasan item kegiatan tersebut terpilih untuk dilakukan percepatan sebagai kegiatan kritis adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan kritis tersebut memiliki resource work atau memiliki pekerja sehingga dapat dilakukan percepatan dengan penambahan jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja. Penambahan tersebut hanya dilakukan pada kegiatan-kegiatan kritis sehingga kegiatan lain tidak terjadi perubahan baik dari segi waktu maupun tenaga kerja.
2. Kegiatan kritis tersebut jika dipercepat maka akan sangat berpengaruh terhadap biaya tidak langsung keseluruhan proyek.

### 4.3 Penerapan Metode *Time Cost Trade Off*

#### 4.3.1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)

Pada proyek kali ini jam kerja normal yakni 9 jam (07.00 – 17.00) dengan waktu istirahat 1 jam (12.00 – 13.00). Kemudian, jam lembur ditambahkan selama 3 jam (18.00 – 21.00) dengan mempertimbangkan peraturan yang telah ada. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 standar upah untuk lembur adalah sebagai berikut.

1. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 minggu.
2. Ketentuan waktu kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak termasuk kerja lembur yang dilakukan pada waktu istirahat.
3. Pengusaha yang memerkejakan pekerja/buruh melebihi waktu kerja, wajib membayar upah lembur.
4. Memberikan makanan dan minuman sekurang-kurangnya 1.400 kalori apabila kerja lembur dilakukan selama 3 (tiga) jam atau lebih.
5. Untuk jam kerja lembur pertama harus dibayar upah sebesar 1,5 (satu setengah) kali upah sejam.
6. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah sebesar 2 (dua) kali upah sejam.

Tabel 4.2 Upah Tenaga Kerja

No	Pekerja	Biaya normal perhari (Rp)	Biaya normal Per Jam (Rp)
1	Pekerja	92.000	10.222
2	Tukang besi	125.000	13.889
3	Tukang kayu	125.000	13.889
4	Tukang batu	125.000	13.889
5	Kepala Tukang	135.000	15.000
6	Mandor	135.000	15.000

Tabel 4.3 Upah Lembur Tenaga Kerja

No	Pekerja	Biaya normal per Jam (Rp)	Biaya Lembur		
			1	2	3
1	Pekerja	10.222	15.333	35.778	76.667
2	Tukang besi	13.889	20.833	48.611	104.167
3	Tukang kayu	13.889	20.833	48.611	104.167
4	Tukang batu	13.889	20.833	48.611	104.167

Tabel 4.3 Lanjutan

5	Kepala Tukang	15.000	22.500	52.500	112.500
6	Mandor	15.000	22.500	52.500	112.500

Contoh perhitungan upah lembur untuk *resource name* Pekerja sebagai berikut

### 1. Analisis biaya lembur.

<i>Resource name</i>	= Pekerja
Biaya normal per hari	= Rp. 92.000,00
Jam kerja normal per hari	= 9 jam/hari
Biaya normal per jam	= $\frac{\text{Rp.92.000,00}}{9 \text{ jam/hari}} = \text{Rp. 10.222,22}$

#### a. Biaya lembur

Lembur 1 jam	= $1,5 \times \text{Rp. 10.222,22}$ = Rp. 15.333,00
Lembur 2 jam	= $(1,5 \times \text{Rp. 10.222,22}) + (2 \times (1 \times \text{Rp. 10.222,22}))$ = Rp. 35.778,00
Lembur 3 jam	= $(1,5 \times \text{Rp. 10.222,22}) + (2 \times (2 \times \text{Rp. 10.222,22}))$ = Rp. 76.667,00

#### b. Biaya lembur per jam

Lembur 1 jam	= $\frac{\text{Rp.15.333,00}}{1 \text{ jam}} = \text{Rp. 15.333,00}$
Lembur 2 jam	= $\frac{\text{Rp.35.778,00}}{2 \text{ jam}} = \text{Rp. 17.889,00}$
Lembur 3 jam	= $\frac{\text{Rp.76.667,00}}{3 \text{ jam}} = \text{Rp. 38.333,00}$

Setelah menghitung biaya lembur, kemudian masuk ke tahap *crashing*. Tahap *crashing* adalah tahap percepatan durasi bagi kegiatan-kegiatan kritis. Dalam perhitungan ini terdapat produktivitas kerja untuk masing-masing waktu lembur. Produktivitas kerja lembur 1 jam per hari diperhitungkan sebesar 0,9 atau 90%, 2 jam perhari menjadi 0,8 atau 80% dan 3 jam sebesar 0,7 atau 70%. Penurunan produktivitas disebabkan berbagai faktor seperti kondisi penerangan yang terbatas karena malam hari dan kelelahan pekerja. Pada perhitungan percepatan durasi ini akan diambil contoh dari kegiatan kritis Pengecoran Beton Plat Lantai (BTPL LT.1) sebagai berikut.

- a. Durasi yang bisa dipercepat berdasarkan penambahan 1 jam lembur.

$$\frac{(\text{Volume})}{(\Sigma \text{Ppk} \times \text{Pnp} \times \text{Jam lembur}) + (\text{Pnp} \times \text{Jam kerja normal})} \dots \dots \dots (4.1)$$

Keterangan :

Ppk = Penurunan produktivitas kerja

Pnp = Produktivitas normal per jam

Data :

$$\text{Volume} = 34,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Durasi normal} = 14 \text{ hari}$$

$$\text{Jam kerja normal} = 9 \text{ jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}} = \frac{34,92}{14 \text{ hari}} = 2,49 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Produktivitas per jam} = \frac{\text{Produktivitas per hari}}{\text{Jam kerja normal}} = \frac{2,49}{9 \text{ jam}} = 0,277 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Maksimal percepatan} &= \frac{34,92}{(0,9 \times 0,277 \times 1) + (0,277 \times 9)} = 12,73 \text{ hari} \\ &= 13 \text{ hari} \end{aligned}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 14 hari – 13 hari = 1 hari

- b. Durasi yang bisa dipercepat berdasarkan penambahan 2 jam lembur.

$$\frac{(\text{Volume})}{(\Sigma \text{Ppk} \times \text{Pnp} \times \text{Jam lembur}) + (\text{Pnp} \times \text{Jam kerja normal})} \dots \dots \dots (4.2)$$

Keterangan :

Ppk = Penurunan produktivitas kerja

Pnp = Produktivitas normal per jam

$$\text{Volume} = 34,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Durasi normal} = 14 \text{ hari}$$

$$\text{Jam kerja normal} = 9 \text{ jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}} = \frac{34,92}{14 \text{ hari}} = 2,49 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Produktivitas per jam} = \frac{\text{Produktivitas per hari}}{\text{Jam kerja normal}} = \frac{2,49}{9 \text{ jam}} = 0,277 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Maksimal percepatan} &= \frac{34,92}{(0,8 \times 0,277 \times 1) + (0,9 \times 0,277 \times 1) + (0,277 \times 9)} = 11,78 \text{ hari} \\ &= 12 \text{ hari} \end{aligned}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 14 hari – 12 hari = 2 hari

- c. Durasi yang bisa dipercepat berdasarkan penambahan 3 jam lembur.

$$\frac{(\text{Volume})}{(\sum \text{Ppk} \times \text{Pnp} \times \text{Jam lembur}) + (\text{Pnp} \times \text{Jam kerja normal})} \dots\dots\dots (4.3)$$

Keterangan :

Ppk = Penurunan produktivitas kerja

Pnp = Produktivitas normal per jam

$$\text{Volume} = 34,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Durasi normal} = 14 \text{ hari}$$

$$\text{Jam kerja normal} = 9 \text{ jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}} = \frac{34,92}{14 \text{ hari}} = 2,45 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Produktivitas per jam} = \frac{\text{Produktivitas per hari}}{\text{Jam kerja normal}} = \frac{34,92}{9 \text{ jam}} = 0,277 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Maksimal percepatan} = \frac{34,92}{(0,7 \times 0,277 \times 1) + (0,8 \times 0,277 \times 1) + (0,9 \times 0,277 \times 1) + (0,277 \times 9)}$$

$$= 11,05 \text{ hari}$$

$$= 11 \text{ hari}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 14 hari – 11 hari = 3 hari

Hasil perhitungan percepatan durasi berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan secara manual dan menggunakan *microsoft project*. Berikut hasil lengkap pengolahan data percepatan durasi 1 sampai 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.4 – Tabel 4.6.

Tabel 4.4 Hasil perhitungan percepatan durasi lembur 1 jam menggunakan *microsoft project*.

TASK NAME	Durasi (Hari)	
	Normal	Lembur 1 Jam
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	14	12,73
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	14	12,73
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	7	6,36
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	14	12,73
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	14	12,73
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	14	12,73
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	14	12,73
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	14	12,73
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	14	12,73

Tabel 4.4 Lanjutan

Besi beton plat tangga k.225 LT 1	14	12,73
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	12,73
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	12,73
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	12,73
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	14	12,73
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	14	12,73
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	14	12,73
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	14	12,73
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	14	12,73
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	14	12,73
Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	14	12,73
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	12,73
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	12,73
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	12,73
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	12,73
Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	12,73
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	12,73
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	12,73
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	12,73
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	12,73

Tabel 4.5 Hasil perhitungan percepatan durasi lembur 2 jam menggunakan *microsoft project*.

TASK NAME	Durasi (Hari)	
	Normal	Lembur 1 Jam
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	14	11,78
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	14	11,78
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	7	5,89
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	14	11,78
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	14	11,78
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	14	11,78
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	14	11,78
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	14	11,78
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	14	11,78
Besi beton plat tangga k.225 LT 1	14	11,78
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	11,78
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	11,78
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	11,78
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	14	11,78

Tabel 4.5 Lanjutan

Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	14	11,78
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	14	11,78
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	14	11,78
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	14	11,78
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	14	11,78
Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	14	11,78
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	11,78
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	11,78
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	11,78
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	11,78
Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	11,78
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	11,78
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	11,78
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	11,78
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	11,78

Tabel 4.6 Hasil perhitungan percepatan durasi lembur 3 jam menggunakan *microsoft project*.

TASK NAME	Durasi (Hari)	
	Normal	Lembur 1 Jam
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	14	11,05
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	14	11,05
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	7	5,53
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	14	11,05
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	14	11,05
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	14	11,05
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	14	11,05
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	14	11,05
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	14	11,05
Besi beton plat tangga k.225 LT 1	14	11,05
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	11,05
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	11,05
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	14	11,05
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	14	11,05
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	14	11,05
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	14	11,05
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	14	11,05
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	14	11,05
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	14	11,05



Tabel 4.6 Lanjutan

Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	14	11,05
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	11,05
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	11,05
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	14	11,05
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	11,05
Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	11,05
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	14	11,05
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	11,05
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	11,05
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	14	11,05

Perhitungan percepatan durasi akan berpengaruh ke biaya setiap di setiap kegiatan kritis. Berikut adalah contoh perhitungan biaya normal dan setelah lembur 1 – 3 jam pada pekerjaan Pengecoran Beton Plat Lantai (BTPL LT.1)

Perhitungan waktu normal

$$\text{Volume} = 34,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Durasi normal} = 14 \text{ hari}$$

Tabel 4.7 Kebutuhan material pekerjaan pembesian beton plat lantai Lt.1

Material	Satuan	Koefisien	Harga
Semen portlan	kg	371,000	Rp 1.150,00
Pasir beton	m3	0,4986	Rp 185.000,00
Batu pecah/ <i>split stone crusher</i>	m3	0,7756	Rp 415.000,00
Air	Ltr	215	Rp 50,00

Sumber : Data Proyek

Untuk menentukan kebutuhan besi pada pekerjaan pembesian beton plat lantai, hitunglah dengan cara berikut.

$$\text{Jumlah material} = \text{volume} \times \text{koefisien} \dots\dots\dots (4.4)$$

- Semen portlan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah material} &= 34,92 \times 371 \\ &= 12955,32 \text{ kg} \end{aligned}$$

- Pasir beton

$$\begin{aligned} \text{Jumlah material} &= 34,92 \times 0,4986 \\ &= 17,41 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Batu pecah/*split stone crusher*  
 Jumlah material =  $34,92 \times 0,7756$   
 =  $27,08 \text{ m}^3$
- Air  
 Jumlah material =  $34,92 \times 215$   
 =  $7507,8 \text{ m}^3$

Kemudian lakukan perhitungan biaya menggunakan perhitungan berikut.

$$\text{Harga material} = \text{jumlah material} \times \text{harga satuan} \dots\dots\dots (4.5)$$

- Semen portlan =  $12955,32 \text{ kg} \times \text{Rp. } 1.150,00$   
 Harga material =  $\text{Rp. } 14.898.618,00$
- Pasir beton =  $17,41 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 185.000,00$   
 Harga material =  $\text{Rp. } 3.220.871,14$
- Batu pecah/*split stone crusher*  
 =  $27,08 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 415.000,00$   
 Harga material =  $\text{Rp. } 11.239.196,00$
- Air =  $7507,8 \text{ lt} \times \text{Rp. } 50,00$   
 Harga material =  $\text{Rp. } 375.390,00$

$$\begin{aligned} \text{Maka, total harga material} &= \text{Rp. } 14.898.618,00 + \text{Rp. } 3.220.871,14 + \\ &\text{Rp. } 11.239.196,00 + \text{Rp. } 375.390,00 \\ &= \text{Rp. } 29.734.075,14 \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian beton plat lantai Lt.1

Tenaga Kerja	Satuan	Koefisien	Harga Satuan
Pekerja	OH	1,650	Rp 92.000,00
Tukang Batu	OH	0,275	Rp 125.000,00
Kepala Tukang	OH	0,028	Rp 135.000,00
Mandor	OH	0,083	Rp 135.000,00

Sumber : Data Proyek

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian beton plat lantai, hitunglah dengan cara berikut.

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{\text{Volume} \times \text{koefisien}}{\text{Durasi}} \dots\dots\dots (4.6)$$

- Pekerja

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{34,92 \times 1,650}{14} = 4,115$$

- Tukang besi

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{34,92 \times 0,275}{14} = 0,6859$$

- Kepala tukang

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{34,92 \times 0,028}{14} = 0,0698$$

- Mandor

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{34,92 \times 0,083}{14} = 0,2070$$

Kemudian lakukan perhitungan biaya menggunakan perhitungan berikut.

$$\text{Harga tenaga kerja} = \text{jumlah tenaga kerja} \times \text{harga satuan} \dots\dots\dots (4.7)$$

- Pekerja

$$\text{Harga tenaga kerja} = 4,1156 \times \text{Rp. } 92.000,00 = \text{Rp. } 378.632,57$$

- Tukang besi

$$\text{Harga tenaga kerja} = 0,6859 \times \text{Rp. } 125.000,00 = \text{Rp. } 85.741,07$$

- Kepala tukang

$$\text{Harga tenaga kerja} = 0,0698 \times \text{Rp. } 135.000,00 = \text{Rp. } 9.428,4$$

- Mandor

$$\text{Harga tenaga kerja} = 0,2070 \times \text{Rp. } 135.000,00 = \text{Rp. } 27.948,47$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, total harga tenaga kerja} &= \text{Rp. } 378.632,57 + \text{Rp. } 85.741,07 + \\ &\quad \text{Rp. } 9.428,4 + \text{Rp. } 27.948,47 \\ &= \text{Rp. } 501.750,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{Total harga material} + (\text{Total harga tenaga kerja} \times \text{durasi}) \\ &= \text{Rp. } 29.734.075,14 + (\text{Rp. } 501.750,5 \times 14) \\ &= \text{Rp. } 36.758.582,34 \end{aligned}$$

#### Perhitungan lembur 1 jam

$$\text{Durasi} = 12,73 \text{ hari}$$

Tabel 4.9 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian  
beton plat lantai lt.1

Tenaga Kerja	Satuan	Harga lembur per 1 jam	Harga Lembur
Pekerja	OH	Rp 15.333,33	Rp 15.333,33
Tukang Batu	OH	Rp 20.833,33	Rp 20.833,33
Kepala Tukang	OH	Rp 22.500,00	Rp 22.500,00
Mandor	OH	Rp 22.500,00	Rp 22.500,00

Harga tenaga kerja lembur 1 jam = jumlah tenaga kerja × harga lembur

- Pekerja =  $4,1156 \times \text{Rp. } 15.333,33 = \text{Rp. } 63.105,43$
- Tukang batu =  $0,6859 \times \text{Rp. } 20.833,33 = \text{Rp. } 14.290,18$
- Kepala tukang =  $0,0698 \times \text{Rp. } 22.500,00 = \text{Rp. } 1.571,4$
- Mandor =  $0,2070 \times \text{Rp. } 22.500,00 = \text{Rp. } 4.658,08$
- Total upah percepatan 1 jam =  $\text{Rp. } 83.625,09$

Total upah percepatan 1 jam/hari = Total upah percepatan 1 jam + Total upah normal per hari  
 =  $\text{Rp. } 83.625,09 + \text{Rp. } 501.750,5$   
 =  $\text{Rp. } 585.375,59$

Total biaya percepatan 1 jam = Total harga material + (Total upah percepatan × durasi percepatan)  
 =  $\text{Rp. } 29.734.075,14 + (\text{Rp. } 585.375,59 \times 12,73)$   
 =  $\text{Rp. } 37.184.310,05$

#### Perhitungan lembur 2 jam

Durasi = 11,78 hari

Tabel 4.10 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian  
beton plat lantai lt.1

Tenaga Kerja	Satuan	Harga lembur per 1 jam	Harga Lembur
Pekerja	OH	Rp 17.888,89	Rp 35.777,78
Tukang Batu	OH	Rp 24.305,56	Rp 48.611,11
Kepala Tukang	OH	Rp 26.250,00	Rp 52.500,00
Mandor	OH	Rp 26.250,00	Rp 52.500,00

Harga tenaga kerja lembur 2 jam = jumlah tenaga kerja × harga lembur

- Pekerja =  $4,1156 \times \text{Rp. } 35.777,78 = \text{Rp. } 147.246,00$
  - Tukang batu =  $0,6859 \times \text{Rp. } 48.611,11 = \text{Rp. } 33.343,75$
  - Kepala tukang =  $0,0698 \times \text{Rp. } 52.500,00 = \text{Rp. } 3.666,60$
  - Mandor =  $0,2070 \times \text{Rp. } 52.500,00 = \text{Rp. } 10.868,85$
- Total upah percepatan 2 jam = Rp. 195.125,20

Total upah percepatan 2 jam/hari = Total upah percepatan 1 jam + Total upah normal per hari  
 = Rp. 195.125,20 + Rp. 501.750,5  
 = Rp. 696.875,70

Total biaya percepatan 2 jam = Total harga material + (Total upah percepatan × durasi percepatan)  
 = Rp. 29.734.075,14 + (Rp. 696.875,70 × 11,78)  
 = Rp. 37.940.275,14

#### Perhitungan lembur 3 jam

Durasi = 11,05 hari

Tabel 4.11 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian beton plat lantai lt.1

Tenaga Kerja	Satuan	Harga lembur per 1 jam	Harga Lembur
Pekerja	OH	Rp 18.740,74	Rp 56.222,22
Tukang Batu	OH	Rp 25.462,96	Rp 76.388,89
Kepala Tukang	OH	Rp 27.500,00	Rp 82.500,00
Mandor	OH	Rp 27.500,00	Rp 82.500,00

Harga tenaga kerja lembur 3 jam = jumlah tenaga kerja × harga lembur

- Pekerja =  $4,1156 \times \text{Rp. } 56.222,22 = \text{Rp. } 231.386,57$
  - Tukang batu =  $0,6859 \times \text{Rp. } 76.388,89 = \text{Rp. } 52.397,32$
  - Kepala tukang =  $0,0698 \times \text{Rp. } 82.500,00 = \text{Rp. } 5.761,80$
  - Mandor =  $0,2070 \times \text{Rp. } 82.500,00 = \text{Rp. } 17.079,62$
- Total upah percepatan 3 jam = Rp. 306.625,31

Total upah percepatan 3 jam/hari = Total upah percepatan 1 jam + Total upah normal per hari

$$= \text{Rp. } 306.625,31 + \text{Rp. } 501.750,5$$

$$= \text{Rp. } 808.375,31$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya percepatan 3 jam} &= \text{Total harga material} + (\text{Total upah} \\ &\text{percepatan} \times \text{durasi percepatan}) \\ &= \text{Rp. } 29.734.075,14 + (\text{Rp. } 808.375,31 \times \\ &11,05) \\ &= \text{Rp. } 38.668.755,35 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan tersebut sesuai dengan analisa pada *microsoft project*. Hasil perhitungan semua biaya dapat dilihat pada Tabel 4.12 – Tabel 4.14.

Tabel 4.12 Perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 1 jam

Kode	Durasi Norma 1 (Hari)	Durasi Percepatan	Biaya Normal (Rp)	Biaya Percepatan (Rp)
BTTT LT.D	14	12,73	Rp 610.012,00	Rp 617.597,00
BSTT LT.D	14	12,73	Rp 1.062.520,00	Rp 1.081.756,00
BKTT LT.D	7	6,36	Rp 316.900,00	Rp 325.098,00
BSKL K.2 LT.1	14	12,73	Rp 2.727.074,00	Rp 2.759.580,00
BSKP LT.1	14	12,73	Rp 4.772.482,00	Rp 4.819.113,00
BSBK B.3 1	14	12,73	Rp 9.174.380,00	Rp 9.245.221,00
BTPL LT.1	14	12,73	Rp 36.755.759,00	Rp 37.183.145,00
BSPL LT.1	14	12,73	Rp 67.536.216,00	Rp 68.031.095,00
BKPL LT.1	14	12,73	Rp 104.913.459,00	Rp 106.868.545,00
BSPT LT.1	14	12,73	Rp 21.549.330,00	Rp 21.705.046,00
BTBK LT.1	14	12,73	Rp 430.904,00	Rp 436.049,00
BSBK LT.1	14	12,73	Rp 11.821.038,00	Rp 11.907.429,00
BKBK LT.1	14	12,73	Rp 2.261.320,00	Rp 2.309.602,00
BSKL K.2 LT.2	14	12,73	Rp 2.727.074,00	Rp 2.759.580,00
BSKP LT.2	14	12,73	Rp 4.772.482,00	Rp 4.820.125,00
BSPL LT.2	14	12,73	Rp 73.962.026,00	Rp 74.512.625,00
BSKL K.2 LT.3	14	12,73	Rp 3.123.320,00	Rp 3.173.439,00
BSKP LT.2	14	12,73	Rp 4.772.482,00	Rp 4.819.113,00
BSBK B.3 LT.3	14	12,73	Rp 9.810.140,00	Rp 9.895.290,00
BSPL LT.3	14	12,73	Rp 70.725.050,00	Rp 71.237.520,00
BTPD LT.4	14	12,73	Rp 7.978.542,00	Rp 8.070.040,00
BSPD LT.4	14	12,73	Rp 12.193.988,00	Rp 12.282.404,00
BKPD L.4	14	12,73	Rp 22.786.420,00	Rp 23.213.154,00
BTBK R.2 LT.4	14	12,73	Rp 4.124.428,00	Rp 4.173.763,00

Tabel 4.12 Lanjutan

BSBK R.2 LT.4	14	12,73	Rp	10.711.768,00	Rp	10.808.048,00
BKBK R.2 LT.4	14	12,73	Rp	20.986.450,00	Rp	21.413.454,00
BTBK R.3 LT.4	14	12,73	Rp	1.956.824,00	Rp	1.980.254,00
BSBK R.3 LT.4	14	12,73	Rp	4.165.558,00	Rp	4.195.520,00
BKBK R.3 LT.4	14	12,73	Rp	8.205.860,00	Rp	8.374.705,00

Tabel 4.13 Perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 2 jam

Kode	Durasi Normal 1 (Hari)	Durasi Percepatan	Biaya Normal (Rp)	Biaya Percepatan (Rp)
BTTT LT.D	14	11,78	Rp 610.012,00	Rp 629.749,00
BSTT LT.D	14	11,78	Rp 1.062.520,00	Rp 1.095.856,00
BKTT LT.D	7	5,89	Rp 316.900,00	Rp 342.075,00
BSKL K.2 LT.1	14	11,78	Rp 2.727.074,00	Rp 2.794.859,00
BSKP LT.1	14	11,78	Rp 4.772.482,00	Rp 4.881.393,00
BSBK B.3 1	14	11,78	Rp 9.174.380,00	Rp 9.363.360,00
BTPL LT.1	14	11,78	Rp 36.755.759,00	Rp 37.939.993,00
BSPL LT.1	14	11,78	Rp 67.536.216,00	Rp 68.900.902,00
BKPL LT.1	14	11,78	Rp 104.913.459,00	Rp 110.341.440,00
BSPT LT.1	14	11,78	Rp 21.549.330,00	Rp 21.983.418,00
BTBK LT.1	14	11,78	Rp 430.904,00	Rp 445.454,00
BSBK LT.1	14	11,78	Rp 11.821.038,00	Rp 12.059.246,00
BKBK LT.1	14	11,78	Rp 2.261.320,00	Rp 2.391.120,00
BSKL K.2 LT.2	14	11,78	Rp 2.727.074,00	Rp 2.794.112,00
BSKP LT.2	14	11,78	Rp 4.772.482,00	Rp 4.881.165,00
BSPL LT.2	14	11,78	Rp 73.962.026,00	Rp 75.465.012,00
BSKL K.2 LT.3	14	11,78	Rp 3.123.320,00	Rp 3.213.897,00
BSKP LT.2	14	11,78	Rp 4.772.482,00	Rp 4.881.165,00
BSBK B.3 LT.3	14	11,78	Rp 9.810.140,00	Rp 10.022.598,00
BSPL LT.3	14	11,78	Rp 70.725.050,00	Rp 72.148.692,00
BTPD LT.4	14	11,78	Rp 7.978.542,00	Rp 8.234.787,00
BSPD LT.4	14	11,78	Rp 12.193.988,00	Rp 12.438.997,00
BKPD L.4	14	11,78	Rp 22.786.420,00	Rp 23.967.385,00
BTBK R.2 LT.4	14	11,78	Rp 4.124.428,00	Rp 4.258.333,00
BSBK R.2 LT.4	14	11,78	Rp 10.711.768,00	Rp 10.945.968,00
BKBK R.2 LT.4	14	11,78	Rp 20.986.450,00	Rp 22.169.972,00
BTBK R.3 LT.4	14	11,78	Rp 1.956.824,00	Rp 2.020.712,00
BSBK R.3 LT.4	14	11,78	Rp 4.165.558,00	Rp 4.249.743,00
BKBK R.3 LT.4	14	11,78	Rp 8.205.860,00	Rp 8.670.790,00

Tabel 4.14 Perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 3 jam

Kode	Durasi Normal 1 (Hari)	Durasi Percepatan	Biaya Normal (Rp)	Biaya Percepatan (Rp)
BTTT LT.D	14	11,05	Rp 610.012,00	Rp 642.259,00
BSTT LT.D	14	11,05	Rp 1.062.520,00	Rp 1.109.358,00
BKTT LT.D	7	5,53	Rp 316.900,00	Rp 357.030,00
BSKL K.2 LT.1	14	11,05	Rp 2.727.074,00	Rp 2.828.555,00
BSKP LT.1	14	11,05	Rp 4.772.482,00	Rp 4.940.865,00
BSBK B.3 1	14	11,05	Rp 9.174.380,00	Rp 9.477.403,00
BTPL LT.1	14	11,05	Rp 36.755.759,00	Rp 38.668.173,00
BSPL LT.1	14	11,05	Rp 67.536.216,00	Rp 69.738.946,00
BKPL LT.1	14	11,05	Rp 104.913.459,00	Rp 113.686.499,00
BSPT LT.1	14	11,05	Rp 21.549.330,00	Rp 22.249.940,00
BTBK LT.1	14	11,05	Rp 430.904,00	Rp 453.194,00
BSBK LT.1	14	11,05	Rp 11.821.038,00	Rp 12.206.495,00
BKBK LT.1	14	11,05	Rp 2.261.320,00	Rp 2.469.155,00
BSKL K.2 LT.2	14	11,05	Rp 2.727.074,00	Rp 2.828.115,00
BSKP LT.2	14	11,05	Rp 4.772.482,00	Rp 4.940.555,00
BSPL LT.2	14	11,05	Rp 73.962.026,00	Rp 76.382.670,00
BSKL K.2 LT.3	14	11,05	Rp 3.123.320,00	Rp 3.252.939,00
BSKP LT.2	14	11,05	Rp 4.772.482,00	Rp 4.941.245,00
BSBK B.3 LT.3	14	11,05	Rp 9.810.140,00	Rp 10.143.925,00
BSPL LT.3	14	11,05	Rp 70.725.050,00	Rp 73.025.685,00
BTPD LT.4	14	11,05	Rp 7.978.542,00	Rp 8.393.547,00
BSPD LT.4	14	11,05	Rp 12.193.988,00	Rp 12.589.865,00
BKPD L.4	14	11,05	Rp 22.786.420,00	Rp 24.693.520,00
BTBK R.2 LT.4	14	11,05	Rp 4.124.428,00	Rp 4.339.278,00
BSBK R.2 LT.4	14	11,05	Rp 10.711.768,00	Rp 11.078.510,00
BKBK R.2 LT.4	14	11,05	Rp 20.986.450,00	Rp 22.898.285,00
BTBK R.3 LT.4	14	11,05	Rp 1.956.824,00	Rp 2.059.557,00
BSBK R.3 LT.4	14	11,05	Rp 4.165.558,00	Rp 4.301.175,00
BKBK R.3 LT.4	14	11,05	Rp 8.205.860,00	Rp 8.954.915,00

## 2. Analisis *Cost Variance*, *Cost Slope* dan *Duration Variance*

### Cost Variance

*Cost variance* merupakan selisih antara biaya setelah percepatan dan biaya normal suatu kegiatan proyek. Untuk menentukan nilai *cost variance* dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut.



Kegiatan = Pengecoran beton plat lantai Lt.1

Biaya normal = Rp. 36.755.759,00

Biaya Percepatan

1 jam = Rp. 37.183.145,00

2 jam = Rp. 37.939.993,00

3 jam = Rp. 38.668.173,00

Selisih biaya (*Cost variance*)

1 jam = Rp. 37.183.145,00 - Rp. 36.755.759,00 = Rp. 427.389,00

2 jam = Rp. 37.939.993,00 - Rp. 36.755.759,00 = Rp. 1.184.234,00

3 jam = Rp. 38.668.173,00 - Rp. 36.755.759,00 = Rp. 1.912.414,00

Hasil perhitungan *cost variance* pekerjaan pengecoran beton plat lantai Lt.1 didapat dengan perhitungan menggunakan *microsoft project*. Hasil perhitungan *cost variance* lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.15 – Tabel 4.17.

Tabel 4.15 *Cost variance* lembur 1 jam

<i>TASK NAME</i>	<i>Cost Variance</i>
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp 7.585,00
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp 19.236,00
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp 8.198,00
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	Rp 32.506,00
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	Rp 46.631,00
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	Rp 70.841,00
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp 427.386,00
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp 494.879,00
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp 1.955.086,00
Besi beton plat tangga k.225 LT 1	Rp 155.716,00
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp 5.145,00
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp 86.391,00
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp 48.282,00
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	Rp 32.506,00
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	Rp 47.643,00
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	Rp 550.599,00
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	Rp 50.119,00

Tabel 4.15 Lanjutan

Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	Rp	46.631,00
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	Rp	85.150,00
Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	Rp	512.470,00
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp	91.498,00
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp	88.416,00
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp	426.734,00
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp	49.335,00
Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp	96.280,00
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp	427.004,00
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp	23.430,00
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp	29.962,00
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp	168.845,00

Tabel 4.16 *Cost variance* lembur 2 jam

<i>TASK NAME</i>	<i>Cost Variance</i>	
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp	19.737,00
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp	33.336,00
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp	25.175,00
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	Rp	67.785,00
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	Rp	108.911,00
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	Rp	188.980,00
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp	1.184.234,00
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp	1.364.686,00
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp	5.427.981,00
Besi beton plat tangga k.225 LT 1	Rp	434.088,00
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp	14.550,00
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp	238.208,00
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp	129.800,00
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	Rp	67.038,00
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	Rp	108.683,00
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	Rp	1.502.986,00
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	Rp	90.577,00
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	Rp	108.683,00
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	Rp	212.458,00
Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	Rp	1.423.642,00
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp	256.245,00
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp	245.009,00
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp	1.180.965,00
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp	133.905,00

Tabel 4.16 Lanjutan

Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp 234.200,00
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp 1.183.522,00
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp 63.888,00
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp 84.185,00
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp 464.930,00

Tabel 4.17 *Cost variance* lembur 3 jam

<i>TASK NAME</i>	<i>Cost Variance</i>
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp 32.247,00
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp 46.838,00
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	Rp 40.130,00
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	Rp 101.481,00
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	Rp 168.383,00
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	Rp 303.023,00
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp 1.912.414,00
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp 2.202.730,00
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	Rp 8.773.040,00
Besi beton plat tangga k.225 LT 1	Rp 700.610,00
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp 22.290,00
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp 385.457,00
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	Rp 207.835,00
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	Rp 101.041,00
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	Rp 168.073,00
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	Rp 2.420.644,00
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	Rp 129.619,00
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	Rp 168.763,00
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	Rp 333.785,00
Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	Rp 2.300.635,00
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp 415.005,00
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp 395.877,00
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	Rp 1.907.100,00
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp 214.850,00
Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp 366.742,00
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	Rp 1.911.835,00
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp 102.733,00
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp 135.617,00
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	Rp 749.055,00

Duration Variance

*Duration variance* adalah selisih antara durasi normal dan durasi percepatan. Analisis *duration variance* menggunakan *microsoft project 2010*, untuk hasil *duration variance* lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.18 – Tabel 4.20.

Tabel 4.18 *Duration variance* lembur 1 jam

<i>TASK NAME</i>	<i>Duration Variance</i>
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	1,27
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	1,27
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	0,64
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	1,27
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	1,27
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	1,27
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	1,27
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	1,27
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	1,27
Besi beton plat tangga k.225 LT 1	1,27
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	1,27
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	1,27
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	1,27
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	1,27
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	1,27
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	1,27
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	1,27
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	1,27
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	1,27
Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	1,27
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	1,27
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	1,27
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	1,27
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	1,27
Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	1,27
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	1,27
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	1,27
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	1,27
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	1,27

Tabel 4.19 *Duration variance* lembur 2 jam

<i>TASK NAME</i>	<i>Duration Variance</i>
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	2,22
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	2,22
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	1,11
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	2,22
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	2,22
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	2,22
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	2,22
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	2,22
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	2,22
Besi beton plat tangga k.225 LT 1	2,22
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	2,22
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	2,22
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	2,22
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	2,22
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	2,22
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	2,22
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	2,22
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	2,22
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	2,22
Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	2,22
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	2,22
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	2,22
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	2,22
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	2,22
Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	2,22
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	2,22
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	2,22
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	2,22
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	2,22

Tabel 4.20 *Duration variance* lembur 3 jam

<i>TASK NAME</i>	<i>Duration Variance</i>
Beton pondasi tapak tangga LT Dasar	2,95
Besi beton pondasi tapak tangga LT Dasar	2,95
Bekisting pondasi tapak tangga LT Dasar	1,47
Besi beton kolom K.2 (40/40) k.225 LT 1	2,95

Tabel 4.20 Lanjutan

Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 1	2,95
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 1	2,95
Beton k.225 beton plat lantai 12 cm LT 1	2,95
Besi beton plat lantai 12 cm LT 1	2,95
Bekisting beton plat lantai 12 cm LT 1	2,95
Besi beton plat tangga k.225 LT 1	2,95
Beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	2,95
Besi beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	2,95
Bekisting beton balok k.225 Beton balok LP 10/45 LT 1	2,95
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 2	2,95
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 2	2,95
Besi beton plat lantai 12 cm LT 2	2,95
Besi beton kolom K2 (40/40) k.225 LT 3	2,95
Besi beton kolom praktis (12/12) k.225 LT 3	2,95
Besi beton balok B3 (20/35) k.225 LT 3	2,95
Besi beton plat lantai 12 cm k.225 LT 3	2,95
Beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	2,95
Besi beton k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	2,95
Bekisting k.225 plat dak 12 cm k.225 LT 4	2,95
Beton k.225 balok R2 (15/35) k.225 LT 4	2,95
Besi beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	2,95
Bekisting beton balok R2 (15/35) k.225 LT 4	2,95
Beton k.225 balok R3 (15/20) k.225 LT 4	2,95
Besi beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	2,95
Bekisting beton balok R3 (15/20) k.225 LT 4	2,95

### Cost Slope

*Cost slope* merupakan perbandingan antara selisih biaya percepatan dengan biaya normal dan selisih durasi normal dengan durasi percepatan. Setelah mendapat hasil dari percepatan durasi dan selisih biaya, selanjutnya adalah menghitung *cost slope* untuk kegiatan-kegiatan kritis setelah penambahan jam lembur 1 sampai 3 jam. Untuk mendapatkan *cost slope* lakukan perhitungan seperti berikut.

Contoh kegiatan : Pekerjaan pengecoran beton plat lantai Lt.1

**Lembur 1 jam**

$$Slope = \frac{\text{biaya percepatan} - \text{biaya normal}}{\text{durasi normal} - \text{durasi percepatan}}$$

$$Slope = \frac{37.183.145,00 - 36.755.759}{14 - 12,73} = \text{Rp. } 336.524,41$$

Untuk hasil perhitungan *cost slope* lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.21 – Tabel 4.23.

Tabel 4.21 *Cost slope* biaya pekerjaan akibat lembur 1 jam

Kode	<i>Duration Variance</i>	<i>Cost Variance</i>	<i>Cost Slope</i>
BTTT LT.D	1,27	Rp 7.585,00	Rp 5.972,44
BSTT LT.D	1,27	Rp 19.236,00	Rp 15.146,46
BKTT LT.D	0,64	Rp 8.198,00	Rp 12.809,38
BSKL K.2 LT.1	1,27	Rp 32.506,00	Rp 25.595,28
BSKP LT.1	1,27	Rp 46.631,00	Rp 36.717,32
BSBK B.3 1	1,27	Rp 70.841,00	Rp 55.780,31
BTPL LT.1	1,27	Rp 427.386,00	Rp 336.524,41
BSPL LT.1	1,27	Rp 494.879,00	Rp 389.668,50
BKPL LT.1	1,27	Rp 1.955.086,00	Rp 1.539.437,80
BSPT LT.1	1,27	Rp 155.716,00	Rp 122.611,02
BTBK LT.1	1,27	Rp 5.145,00	Rp 4.051,18
BSBK LT.1	1,27	Rp 86.391,00	Rp 68.024,41
BKBK LT.1	1,27	Rp 48.282,00	Rp 38.017,32
BSKL K.2 LT.2	1,27	Rp 32.506,00	Rp 25.595,28
BSKP LT.2	1,27	Rp 47.643,00	Rp 37.514,17
BSPL LT.2	1,27	Rp 550.599,00	Rp 433.542,52
BSKL K.2 LT.3	1,27	Rp 50.119,00	Rp 39.463,78
BSKP LT.2	1,27	Rp 46.631,00	Rp 36.717,32
BSBK B.3 LT.3	1,27	Rp 85.150,00	Rp 67.047,24
BSPL LT.3	1,27	Rp 512.470,00	Rp 403.519,69
BTPD LT.4	1,27	Rp 91.498,00	Rp 72.045,67
BSPD LT.4	1,27	Rp 88.416,00	Rp 69.618,90
BKPD L.4	1,27	Rp 426.734,00	Rp 336.011,02
BTBK R.2 LT.4	1,27	Rp 49.335,00	Rp 38.846,46
BSBK R.2 LT.4	1,27	Rp 96.280,00	Rp 75.811,02
BKBK R.2 LT.4	1,27	Rp 427.004,00	Rp 336.223,62
BTBK R.3 LT.4	1,27	Rp 23.430,00	Rp 18.448,82
BSBK R.3 LT.4	1,27	Rp 29.962,00	Rp 23.592,13
BKBK R.3 LT.4	1,27	Rp 168.845,00	Rp 132.948,82

**Lembur 2 jam**

$$Slope = \frac{\text{biaya percepatan} - \text{biaya normal}}{\text{durasi normal} - \text{durasi percepatan}}$$

$$Slope = \frac{37.939.993,00 - 36.755.759,00}{14 - 11,78} = \text{Rp. } 533.438,74$$

Tabel 4.22 *Cost slope* biaya pekerjaan akibat lembur 2 jam

Kode	<i>Duration Variance</i>	<i>Cost Variance</i>	<i>Cost Slope</i>
BTTT LT.D	2,22	Rp 19.737,00	Rp 8.890,54
BSTT LT.D	2,22	Rp 33.336,00	Rp 15.016,22
BKTT LT.D	1,11	Rp 25.175,00	Rp 22.680,18
BSKL K.2 LT.1	2,22	Rp 67.785,00	Rp 30.533,78
BSKP LT.1	2,22	Rp 108.911,00	Rp 49.059,01
BSBK B.3 1	2,22	Rp 188.980,00	Rp 85.126,13
BTPL LT.1	2,22	Rp 1.184.234,00	Rp 533.438,74
BSPL LT.1	2,22	Rp 1.364.686,00	Rp 614.723,42
BKPL LT.1	2,22	Rp 5.427.981,00	Rp 2.445.036,49
BSPT LT.1	2,22	Rp 434.088,00	Rp 195.535,14
BTBK LT.1	2,22	Rp 14.550,00	Rp 6.554,05
BSBK LT.1	2,22	Rp 238.208,00	Rp 107.300,90
BKBK LT.1	2,22	Rp 129.800,00	Rp 58.468,47
BSKL K.2 LT.2	2,22	Rp 67.038,00	Rp 30.197,30
BSKP LT.2	2,22	Rp 108.683,00	Rp 48.956,31
BSPL LT.2	2,22	Rp 1.502.986,00	Rp 677.020,72
BSKL K.2 LT.3	2,22	Rp 90.577,00	Rp 40.800,45
BSKP LT.2	2,22	Rp 108.683,00	Rp 48.956,31
BSBK B.3 LT.3	2,22	Rp 212.458,00	Rp 95.701,80
BSPL LT.3	2,22	Rp 1.423.642,00	Rp 641.280,18
BTPD LT.4	2,22	Rp 256.245,00	Rp 115.425,68
BSPD LT.4	2,22	Rp 245.009,00	Rp 110.364,41
BKPD L.4	2,22	Rp 1.180.965,00	Rp 531.966,22
BTBK R.2 LT.4	2,22	Rp 133.905,00	Rp 60.317,57
BSBK R.2 LT.4	2,22	Rp 234.200,00	Rp 105.495,50
BKBK R.2 LT.4	2,22	Rp 1.183.522,00	Rp 533.118,02
BTBK R.3 LT.4	2,22	Rp 63.888,00	Rp 28.778,38
BSBK R.3 LT.4	2,22	Rp 84.185,00	Rp 37.921,17
BKBK R.3 LT.4	2,22	Rp 464.930,00	Rp 209.427,93



**Lembur 3 jam**

$$Slope = \frac{\text{biaya percepatan} - \text{biaya normal}}{\text{durasi normal} - \text{durasi percepatan}}$$

$$Slope = \frac{38.668.173,00 - 36.755.759,00}{14 - 11,78} = \text{Rp. } 648.275,93$$

Tabel 4.23 *Cost slope* biaya pekerjaan akibat lembur 3 jam

Kode	Duration Variance	Cost Variance	Cost Slope
BTTT LT.D	2,95	Rp 32.247,00	Rp 10.931,19
BSTT LT.D	2,95	Rp 46.838,00	Rp 15.877,29
BKTT LT.D	1,47	Rp 40.130,00	Rp 27.299,32
BSKL K.2 LT.1	2,95	Rp 101.481,00	Rp 34.400,34
BSKP LT.1	2,95	Rp 168.383,00	Rp 57.078,98
BSBK B.3 1	2,95	Rp 303.023,00	Rp 102.719,66
BTPL LT.1	2,95	Rp 1.912.414,00	Rp 648.275,93
BSPL LT.1	2,95	Rp 2.202.730,00	Rp 746.688,14
BKPL LT.1	2,95	Rp 8.773.040,00	Rp 2.973.911,86
BSPT LT.1	2,95	Rp 700.610,00	Rp 237.494,92
BTBK LT.1	2,95	Rp 22.290,00	Rp 7.555,93
BSBK LT.1	2,95	Rp 385.457,00	Rp 130.663,39
BKBK LT.1	2,95	Rp 207.835,00	Rp 70.452,54
BSKL K.2 LT.2	2,95	Rp 101.041,00	Rp 34.251,19
BSKP LT.2	2,95	Rp 168.073,00	Rp 56.973,90
BSPL LT.2	2,95	Rp 2.420.644,00	Rp 820.557,29
BSKL K.2 LT.3	2,95	Rp 129.619,00	Rp 43.938,64
BSKP LT.2	2,95	Rp 168.763,00	Rp 57.207,80
BSBK B.3 LT.3	2,95	Rp 333.785,00	Rp 113.147,46
BSPL LT.3	2,95	Rp 2.300.635,00	Rp 779.876,27
BTPD LT.4	2,95	Rp 415.005,00	Rp 140.679,66
BSPD LT.4	2,95	Rp 395.877,00	Rp 134.195,59
BKPD L.4	2,95	Rp 1.907.100,00	Rp 646.474,58
BTBK R.2 LT.4	2,95	Rp 214.850,00	Rp 72.830,51
BSBK R.2 LT.4	2,95	Rp 366.742,00	Rp 124.319,32
BKBK R.2 LT.4	2,95	Rp 1.911.835,00	Rp 648.079,66
BTBK R.3 LT.4	2,95	Rp 102.733,00	Rp 34.824,75
BSBK R.3 LT.4	2,95	Rp 135.617,00	Rp 45.971,86
BKBK R.3 LT.4	2,95	Rp 749.055,00	Rp 253.916,95

Dari hasil *cost slope* kegiatan-kegiatan kritis tersebut, selanjutnya adalah mengurutkan *cost slope* dari terkecil ke terbesar untuk mengetahui efisiensi dari

masing-masing pekerjaan yang dipercepat. Nilai *cost slope* dengan urutan nilai dari terkecil ke terbesar dapat dilihat pada Tabel 4.24 – Tabel 4.26.

Tabel 4.24 *Cost slope* dari terkecil ke terbesar 1 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	No rmal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BTTT LT.D	14	12,73	1,27	610.012	617.597	4.051
BSTT LT.D	14	12,73	1,27	1.062.520	1.081.756	5.972
BKTT LT.D	7	6,36	0,64	316.900	325.098	12.809
BSKL K.2 LT.1	14	12,73	1,27	2.727.074	2.759.580	15.146
BSKP LT.1	14	12,73	1,27	4.772.482	4.819.113	18.449
BSBK B.3 1	14	12,73	1,27	9.174.380	9.245.221	23.592
BTPL LT.1	14	12,73	1,27	36.755.759	37.183.145	25.595
BSPL LT.1	14	12,73	1,27	67.536.216	68.031.095	25.595
BKPL LT.1	14	12,73	1,27	104.913.459	106.868.545	36.717
BSPT LT.1	14	12,73	1,27	21.549.330	21.705.046	36.717
BTBK LT.1	14	12,73	1,27	430.904	436.049	37.514
BSBK LT.1	14	12,73	1,27	11.821.038	11.907.429	38.017
BKBK LT.1	14	12,73	1,27	2.261.320	2.309.602	38.846
BSKL K.2 LT.2	14	12,73	1,27	2.727.074	2.759.580	39.464
BSKP LT.2	14	12,73	1,27	4.772.482	4.820.125	55.780
BSPL LT.2	14	12,73	1,27	73.962.026	74.512.625	67.047
BSKL K.2 LT.3	14	12,73	1,27	3.123.320	3.173.439	68.024
BSKP LT.2	14	12,73	1,27	4.772.482	4.819.113	69.619
BSBK B.3 LT.3	14	12,73	1,27	9.810.140	9.895.290	72.046
BSPL LT.3	14	12,73	1,27	70.725.050	71.237.520	75.811
BTPD LT.4	14	12,73	1,27	7.978.542	8.070.040	122.611
BSPD LT.4	14	12,73	1,27	12.193.988	12.282.404	132.949
BKPD L.4	14	12,73	1,27	22.786.420	23.213.154	336.011
BTBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	4.124.428	4.173.763	336.224
BSBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	10.711.768	10.808.048	336.524
BKBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	20.986.450	21.413.454	389.669
BTBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	1.956.824	1.980.254	403.520
BSBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	4.165.558	4.195.520	433.543
BKBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	8.205.860	8.374.705	1.539.438

Tabel 4.25 *Cost slope* dari terkecil ke terbesar 2 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BTTT LT.D	14	11,78	2,22	430.904	445.454	6.554
BSTT LT.D	14	11,78	2,22	610.012	629.749	8.891
BKTT LT.D	14	11,78	2,22	1.062.520	1.095.856	15.016
BSKL K.2 LT.1	7	5,89	1,11	316.900	342.075	22.680
BSKP LT.1	14	11,78	2,22	1.956.824	2.020.712	28.778
BSBK B.3 1	14	11,78	2,22	2.727.074	2.794.112	30.197
BTPL LT.1	14	11,78	2,22	2.727.074	2.794.859	30.534
BSPL LT.1	14	11,78	2,22	4.165.558	4.249.743	37.921
BKPL LT.1	14	11,78	2,22	3.123.320	3.213.897	40.800
BSPT LT.1	14	11,78	2,22	4.772.482	4.881.165	48.956
BTBK LT.1	14	11,78	2,22	4.772.482	4.881.165	48.956
BSBK LT.1	14	11,78	2,22	4.772.482	4.881.393	49.059
BKBK LT.1	14	11,78	2,22	2.261.320	2.391.120	58.468
BSKL K.2 LT.2	14	11,78	2,22	4.124.428	4.258.333	60.318
BSKP LT.2	14	11,78	2,22	9.174.380	9.363.360	85.126
BSPL LT.2	14	11,78	2,22	9.810.140	10.022.598	95.702
BSKL K.2 LT.3	14	11,78	2,22	10.711.768	10.945.968	105.495
BSKP LT.2	14	11,78	2,22	11.821.038	12.059.246	107.301
BSBK B.3 LT.3	14	11,78	2,22	12.193.988	12.438.997	110.364
BSPL LT.3	14	11,78	2,22	7.978.542	8.234.787	115.426
BTPD LT.4	14	11,78	2,22	21.549.330	21.983.418	195.535
BSPD LT.4	14	11,78	2,22	8.205.860	8.670.790	209.428
BKPD L.4	14	11,78	2,22	22.786.420	23.967.385	531.966
BTBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	20.986.450	22.169.972	533.118
BSBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	36.755.759	37.939.993	533.439
BKBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	67.536.216	68.900.902	614.723
BTBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	70.725.050	72.148.692	641.280
BSBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	73.962.026	75.465.012	677.021
BKBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	104.913.459	110.341.440	2.445.036

Tabel 4.26 *Cost slope* dari terkecil ke terbesar 3 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BTBK LT.1	14	11,05	2,95	430.904	453.194	7.556
BTTT LT.D	14	11,05	2,95	610.012	642.259	10.931

Tabel 4.26 Lanjutan

BSTT LT.D	14	11,05	2,95	1.062.520	1.109.358	15.877
BKTT LT.D	7	5,53	1,47	316.900	357.030	27.299
BSKL K.2 LT.2	14	11,05	2,95	2.727.074	2.828.115	34.251
BSKL K.2 LT.1	14	11,05	2,95	2.727.074	2.828.555	34.400
BTBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	1.956.824	2.059.557	34.825
BSKL K.2 LT.3	14	11,05	2,95	3.123.320	3.252.939	43.939
BSBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	4.165.558	4.301.175	45.972
BSKP LT.2	14	11,05	2,95	4.772.482	4.940.555	56.974
BSKP LT.1	14	11,05	2,95	4.772.482	4.940.865	57.079
BSKP LT.2	14	11,05	2,95	4.772.482	4.941.245	57.208
BKBK LT.1	14	11,05	2,95	2.261.320	2.469.155	70.453
BTBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	4.124.428	4.339.278	72.831
BSBK B.3 1	14	11,05	2,95	9.174.380	9.477.403	102.720
BSBK B.3 LT.3	14	11,05	2,95	9.810.140	10.143.925	113.147
BSBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	10.711.768	11.078.510	124.319
BSBK LT.1	14	11,05	2,95	11.821.038	12.206.495	130.663
BSPD LT.4	14	11,05	2,95	12.193.988	12.589.865	134.196
BTPD LT.4	14	11,05	2,95	7.978.542	8.393.547	140.680
BSPT LT.1	14	11,05	2,95	21.549.330	22.249.940	237.495
BKBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	8.205.860	8.954.915	253.917
BKPD L.4	14	11,05	2,95	22.786.420	24.693.520	646.475
BKBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	20.986.450	22.898.285	648.080
BTPL LT.1	14	11,05	2,95	36.755.759	38.668.173	648.276
BSPL LT.1	14	11,05	2,95	67.536.216	69.738.946	746.688
BSPL LT.3	14	11,05	2,95	70.725.050	73.025.685	779.876
BSPL LT.2	14	11,05	2,95	73.962.026	76.382.670	820.557
BKPL LT.1	14	11,05	2,95	104.913.459	113.686.499	2.973.912

Berikut urutan nilai *cost variance* dari terkecil ke terbesar dapat dilihat pada Tabel 4.27 – Tabel 4.29.

Tabel 4.27 *Cost variance* dari terkecil ke terbesar 1 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Variance</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BTBK LT.1	14	12,73	1,27	430.904	436.049	5.145
BTTT LT.D	14	12,73	1,27	610.012	617.597	7.585
BKTT LT.D	7	6,36	0,64	316.900	325.098	8.198
BSTT LT.D	14	12,73	1,27	1.062.520	1.081.756	19.236
BTBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	1.956.824	1.980.254	23.430
BSBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	4.165.558	4.195.520	29.962

Tabel 4.27 Lanjutan

BSKL K.2 LT.1	14	12,73	1,27	2.727.074	2.759.580	32.506
BSKL K.2 LT.2	14	12,73	1,27	2.727.074	2.759.580	32.506
BSKP LT.1	14	12,73	1,27	4.772.482	4.819.113	46.631
BSKP LT.2	14	12,73	1,27	4.772.482	4.819.113	46.631
BSKP LT.2	14	12,73	1,27	4.772.482	4.820.125	47.643
BKBK LT.1	14	12,73	1,27	2.261.320	2.309.602	48.282
BTBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	4.124.428	4.173.763	49.335
BSKL K.2 LT.3	14	12,73	1,27	3.123.320	3.173.439	50.119
BSBK B.3 1	14	12,73	1,27	9.174.380	9.245.221	70.841
BSBK B.3 LT.3	14	12,73	1,27	9.810.140	9.895.290	85.150
BSBK LT.1	14	12,73	1,27	11.821.038	11.907.429	86.391
BSPD LT.4	14	12,73	1,27	12.193.988	12.282.404	88.416
BTPD LT.4	14	12,73	1,27	7.978.542	8.070.040	91.498
BSBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	10.711.768	10.808.048	96.280
BSPT LT.1	14	12,73	1,27	21.549.330	21.705.046	155.716
BKBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	8.205.860	8.374.705	168.845
BKPD L.4	14	12,73	1,27	22.786.420	23.213.154	426.734
BKBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	20.986.450	21.413.454	427.004
BTPL LT.1	14	12,73	1,27	36.755.759	37.183.145	427.386
BSPL LT.1	14	12,73	1,27	67.536.216	68.031.095	494.879
BSPL LT.3	14	12,73	1,27	70.725.050	71.237.520	512.470
BSPL LT.2	14	12,73	1,27	73.962.026	74.512.625	550.599
BKPL LT.1	14	12,73	1,27	104.913.459	106.868.545	1.955.086

Tabel 4.28 *Cost variance* dari terkecil ke terbesar 2 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Variance (Rp)</i>
	Nor mal	Percep atan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BTBK LT.1	14	11,78	2,22	430.904	445.454	14.550
BTTT LT.D	14	11,78	2,22	610.012	629.749	19.737
BSTT LT.D	14	11,78	2,22	1.062.520	1.095.856	33.336
BKTT LT.D	7	5,89	1,11	316.900	342.075	25.175
BTBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	1.956.824	2.020.712	63.888
BSKL K.2 LT.2	14	11,78	2,22	2.727.074	2.794.112	67.038
BSKL K.2 LT.1	14	11,78	2,22	2.727.074	2.794.859	67.785
BSBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	4.165.558	4.249.743	84.185
BSKL K.2 LT.3	14	11,78	2,22	3.123.320	3.213.897	90.577
BSKP LT.2	14	11,78	2,22	4.772.482	4.881.165	108.683
BSKP LT.2	14	11,78	2,22	4.772.482	4.881.165	108.683

Tabel 4.28 Lanjutan

BSKP LT.1	14	11,78	2,22	4.772.482	4.881.393	108.911
BK BK LT.1	14	11,78	2,22	2.261.320	2.391.120	129.800
BTBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	4.124.428	4.258.333	133.905
BSBK B.3 1	14	11,78	2,22	9.174.380	9.363.360	188.980
BSBK B.3 LT.3	14	11,78	2,22	9.810.140	10.022.598	212.458
BSBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	10.711.768	10.945.968	234.200
BSBK LT.1	14	11,78	2,22	11.821.038	12.059.246	238.208
BSPD LT.4	14	11,78	2,22	12.193.988	12.438.997	245.009
BTPD LT.4	14	11,78	2,22	7.978.542	8.234.787	256.245
BSPT LT.1	14	11,78	2,22	21.549.330	21.983.418	434.088
BK BK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	8.205.860	8.670.790	464.930
BKPD L.4	14	11,78	2,22	22.786.420	23.967.385	1.180.965
BK BK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	20.986.450	22.169.972	1.183.522
BTPL LT.1	14	11,78	2,22	36.755.759	37.939.993	1.184.234
BSPL LT.1	14	11,78	2,22	67.536.216	68.900.902	1.364.686
BSPL LT.3	14	11,78	2,22	70.725.050	72.148.692	1.423.642
BSPL LT.2	14	11,78	2,22	73.962.026	75.465.012	1.502.986
BKPL LT.1	14	11,78	2,22	104.913.459	110.341.440	5.427.981

Tabel 4.29 *Cost variance* dari terkecil ke terbesar 3 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		Cost Variance (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BTBK LT.1	14	11,05	2,95	430.904	453.194	22.290
BTTT LT.D	14	11,05	2,95	610.012	642.259	32.247
BSTT LT.D	14	11,05	2,95	1.062.520	1.109.358	46.838
BKTT LT.D	7	5,53	1,47	316.900	357.030	40.130
BSKL K.2 LT.2	14	11,05	2,95	2.727.074	2.828.115	101.041
BSKL K.2 LT.1	14	11,05	2,95	2.727.074	2.828.555	101.481
BTBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	1.956.824	2.059.557	102.733
BSKL K.2 LT.3	14	11,05	2,95	3.123.320	3.252.939	129.619
BSBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	4.165.558	4.301.175	135.617
BSKP LT.2	14	11,05	2,95	4.772.482	4.940.555	168.073
BSKP LT.1	14	11,05	2,95	4.772.482	4.940.865	168.383
BSKP LT.2	14	11,05	2,95	4.772.482	4.941.245	168.763
BK BK LT.1	14	11,05	2,95	2.261.320	2.469.155	207.835
BTBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	4.124.428	4.339.278	214.850
BSBK B.3 1	14	11,05	2,95	9.174.380	9.477.403	303.023
BSBK B.3 LT.3	14	11,05	2,95	9.810.140	10.143.925	333.785
BSBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	10.711.768	11.078.510	366.742

Tabel 4.29 Lanjutan

BSBK LT.1	14	11,05	2,95	11.821.038	12.206.495	385.457
BSPD LT.4	14	11,05	2,95	12.193.988	12.589.865	395.877
BTPD LT.4	14	11,05	2,95	7.978.542	8.393.547	415.005
BSPT LT.1	14	11,05	2,95	21.549.330	22.249.940	700.610
BK BK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	8.205.860	8.954.915	749.055
BKPD L.4	14	11,05	2,95	22.786.420	24.693.520	1.907.100
BK BK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	20.986.450	22.898.285	1.911.835
BTPL LT.1	14	11,05	2,95	36.755.759	38.668.173	1.912.414
BSPL LT.1	14	11,05	2,95	67.536.216	69.738.946	2.202.730
BSPL LT.3	14	11,05	2,95	70.725.050	73.025.685	2.300.635
BSPL LT.2	14	11,05	2,95	73.962.026	76.382.670	2.420.644
BKPL LT.1	14	11,05	2,95	104.913.459	113.686.499	8.773.040

### 3. Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Dari sisi biaya, dalam proyek terdiri dari dua jenis biaya yaitu biaya langsung dan tidak langsung. Biaya langsung merupakan biaya yang digunakan untuk segala hal yang akan menjadi hasil akhir proyek secara permanen. Sedangkan biaya tidak langsung merupakan biaya yang tidak akan menjadi wujud permanen akan tetapi ada selama proyek berlangsung. Untuk mengetahui biaya tidak langsung yaitu menggunakan hasil dari pemodelan biaya dengan model regresi non linier menggunakan algoritma genetika, persamaannya adalah sebagai berikut.

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(x_1 - 0,21) - \ln(x_2))) + \varepsilon$$

dengan :

$x_1$  = nilai proyek

$x_2$  = durasi pelaksanaan proyek

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(\text{Rp. } 2.720.384.705,00 - 0,21) - \ln(147))) + \varepsilon$$

$$= 0,1894 = 18,94\%$$

Secara detail proyek pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik dengan nilai proyek sebesar Rp. 2.720.384.705,00 diperoleh persentase biaya tidak langsung sebesar 18,94% dan berikut adalah hitungan dari biaya langsung dan biaya tidak langsung.

$$\text{Biaya tidak langsung} = 18,94\% \times \text{Rp. } 2.720.384.705,00$$

$$= \text{Rp. } 515.353.575,89$$

Biaya tidak langsung/hari = Biaya tidak langsung/Durasi normal proyek

$$= \text{Rp. } 515.353.575,89/147 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp. } 3.505.806,64/\text{hari}$$

Biaya langsung = Biaya total proyek – Biaya tidak langsung

$$= \text{Rp. } 2.720.384.705,00 - \text{Rp. } 515.353.575,89$$

$$= \text{Rp. } 2.205.031.129,11$$

Pada Tabel 4.30 – Tabel 4.32 merupakan hasil dari perhitungan biaya tidak langsung dan biaya langsung terhadap percepatan proyek untuk lembur 1 – 3 jam.

Tabel 4.30 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 1 jam

Kode	Kumulatif	Biaya tidak langsung (Rp)	Biaya langsung (Rp)
	147	515.353.576	2.205.031.129
BTBK LT.1	145,73	510.901.201	2.205.036.274
BTTT LT.D	144,46	506.448.827	2.205.043.859
BKTT LT.D	143,82	504.205.111	2.205.052.057
BSTT LT.D	142,55	499.752.736	2.205.071.293
BTBK R.3 LT.4	141,28	495.300.362	2.205.094.723
BSBK R.3 LT.4	140,01	490.847.987	2.205.124.685
BSKL K.2 LT.1	138,74	486.395.613	2.205.157.191
BSKL K.2 LT.2	137,47	481.943.239	2.205.189.697
BSKP LT.1	136,2	477.490.864	2.205.236.328
BSKP LT.2	134,93	473.038.490	2.205.282.959
BSKP LT.2	133,66	468.586.115	2.205.330.602
BKBK LT.1	132,39	464.133.741	2.205.378.884
BTBK R.2 LT.4	131,12	459.681.366	2.205.428.219
BSKL K.2 LT.3	129,85	455.228.992	2.205.478.338
BSBK B.3 1	128,58	450.776.618	2.205.549.179
BSBK B.3 LT.3	127,31	446.324.243	2.205.634.329
BSBK LT.1	126,04	441.871.869	2.205.720.720
BSPD LT.4	124,77	437.419.494	2.205.809.136
BTPD LT.4	123,5	432.967.120	2.205.900.634
BSBK R.2 LT.4	122,23	428.514.745	2.205.996.914
BSPT LT.1	120,96	424.062.371	2.206.152.630
BKBK R.3 LT.4	119,69	419.609.997	2.206.321.475
BKPD L.4	118,42	415.157.622	2.206.748.209

Tabel 4.30 Lanjutan



BKBK R.2 LT.4	117,15	410.705.248	2.207.175.213
BTPL LT.1	115,88	406.252.873	2.207.602.599
BSPL LT.1	114,61	401.800.499	2.208.097.478
BSPL LT.3	113,34	397.348.124	2.208.609.948
BSPL LT.2	112,07	392.895.750	2.209.160.547
BKPL LT.1	110,8	388.443.376	2.211.115.633

Tabel 4.31 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 2 jam

Kode	Kumulatif	Biaya tidak langsung (Rp)	Biaya langsung (Rp)
	147	515.353.576	2.205.031.129
BTBK LT.1	144,78	507.570.685	2.205.045.679
BTTT LT.D	142,56	499.787.794	2.205.065.416
BSTT LT.D	140,34	492.004.904	2.205.098.752
BKTT LT.D	139,23	488.113.458	2.205.123.927
BTBK R.3 LT.4	137,01	480.330.568	2.205.187.815
BSKL K.2 LT.2	134,79	472.547.677	2.205.254.853
BSKL K.2 LT.1	132,57	464.764.786	2.205.322.638
BSBK R.3 LT.4	130,35	456.981.895	2.205.406.823
BSKL K.2 LT.3	128,13	449.199.005	2.205.497.400
BSKP LT.2	125,91	441.416.114	2.205.606.083
BSKP LT.2	123,69	433.633.223	2.205.714.766
BSKP LT.1	121,47	425.850.332	2.205.823.677
BKBK LT.1	119,25	418.067.442	2.205.953.477
BTBK R.2 LT.4	117,03	410.284.551	2.206.087.382
BSBK B.3 1	114,81	402.501.660	2.206.276.362
BSBK B.3 LT.3	112,59	394.718.769	2.206.488.820
BSBK R.2 LT.4	110,37	386.935.879	2.206.723.020
BSBK LT.1	108,15	379.152.988	2.206.961.228
BSPD LT.4	105,93	371.370.097	2.207.206.237
BTPD LT.4	103,71	363.587.207	2.207.462.482
BSPT LT.1	101,49	355.804.316	2.207.896.570
BKBK R.3 LT.4	99,27	348.021.425	2.208.361.500
BKPD L.4	97,05	340.238.534	2.209.542.465
BKBK R.2 LT.4	94,83	332.455.644	2.210.725.987
BTPL LT.1	92,61	324.672.753	2.211.910.221
BSPL LT.1	90,39	316.889.862	2.213.274.907
BSPL LT.3	88,17	309.106.971	2.214.698.549
BSPL LT.2	85,95	301.324.081	2.216.201.535
BKPL LT.1	83,73	293.541.190	2.221.629.516

Tabel 4.32 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 3 jam

Kode	Kumulatif	Biaya tidak langsung (Rp)	Biaya langsung (Rp)
	147	515.353.576	2.205.031.129
BTBK LT.1	144,05	505.011.446	2.205.053.419
BTTT LT.D	141,1	494.669.317	2.205.085.666
BSTT LT.D	138,15	484.327.187	2.205.132.504
BKTT LT.D	136,68	479.173.651	2.205.172.634
BSKL K.2 LT.2	133,73	468.831.522	2.205.273.675
BSKL K.2 LT.1	130,78	458.489.392	2.205.375.156
BTBK R.3 LT.4	127,83	448.147.263	2.205.477.889
BSKL K.2 LT.3	124,88	437.805.133	2.205.607.508
BSBK R.3 LT.4	121,93	427.463.003	2.205.743.125
BSKP LT.2	118,98	417.120.874	2.205.911.198
BSKP LT.1	116,03	406.778.744	2.206.079.581
BSKP LT.2	113,08	396.436.615	2.206.248.344
BK BK LT.1	110,13	386.094.485	2.206.456.179
BTBK R.2 LT.4	107,18	375.752.356	2.206.671.029
BSBK B.3 1	104,23	365.410.226	2.206.974.052
BSBK B.3 LT.3	101,28	355.068.096	2.207.307.837
BSBK R.2 LT.4	98,33	344.725.967	2.207.674.579
BSBK LT.1	95,38	334.383.837	2.208.060.036
BSPD LT.4	92,43	324.041.708	2.208.455.913
BTPD LT.4	89,48	313.699.578	2.208.870.918
BSPT LT.1	86,53	303.357.448	2.209.571.528
BK BK R.3 LT.4	83,58	293.015.319	2.210.320.583
BKPD L.4	80,63	282.673.189	2.212.227.683
BK BK R.2 LT.4	77,68	272.331.060	2.214.139.518
BTPL LT.1	74,73	261.988.930	2.216.051.932
BSPL LT.1	71,78	251.646.801	2.218.254.662
BSPL LT.3	68,83	241.304.671	2.220.555.297
BSPL LT.2	65,88	230.962.541	2.222.975.941
BKPL LT.1	62,93	220.620.412	2.231.748.981

Untuk mendapatkan nilai biaya tidak langsung dan biaya langsung pada setiap waktu percepatan menggunakan persamaan sebagai berikut.

Kegiatan : Pengecoran beton plat lantai Lt.1

Biaya tidak langsung

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= (\text{Rp. } 410.705.247,73 \times 115,88) / 117,15 \\ &= \text{Rp. } 406.252.873,30 \end{aligned}$$

$$\text{Lembur 2 jam} = (\text{Rp. } 332.455.643,55 \times 92,61) / 94,81$$

$$= \text{Rp. } 324.672.752,81$$

$$\text{Lembur 3 jam} = (\text{Rp. } 272.331.059,70 \times 74,73) / 77,68$$

$$= \text{Rp. } 261.988.930,11$$

### Biaya langsung

**Biaya langsung lembur = biaya langsung sebelumnya + *cost variance***

$$\text{Lembur 1 jam} = \text{Rp. } 2.207.175.213,11 + \text{Rp. } 427.386,00$$

$$= \text{Rp. } 2.207.602.599,11$$

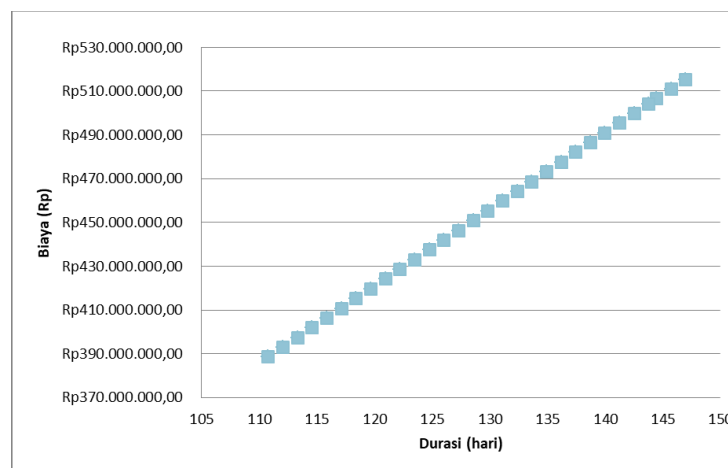
$$\text{Lembur 2 jam} = \text{Rp. } 2.210.725.987,11 + \text{Rp. } 1.184.234,00$$

$$= \text{Rp. } 2.211.910.221,11$$

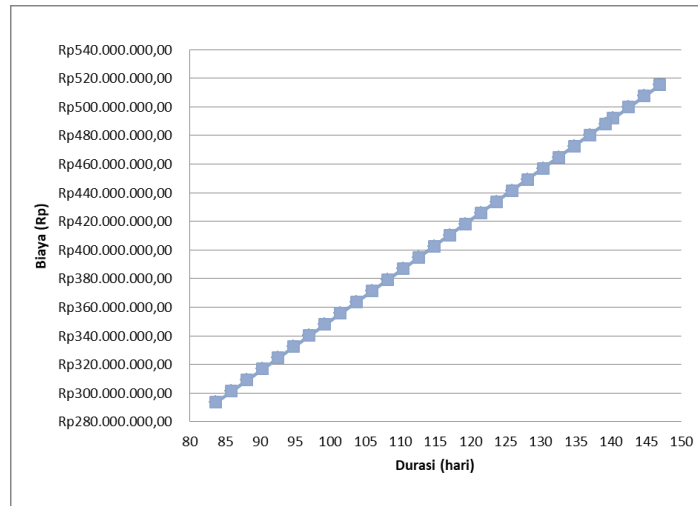
$$\text{Lembur 3 jam} = \text{Rp. } 2.214.139.518,11 + \text{Rp. } 1.912.414,00$$

$$= \text{Rp. } 2.216.051.932,11$$

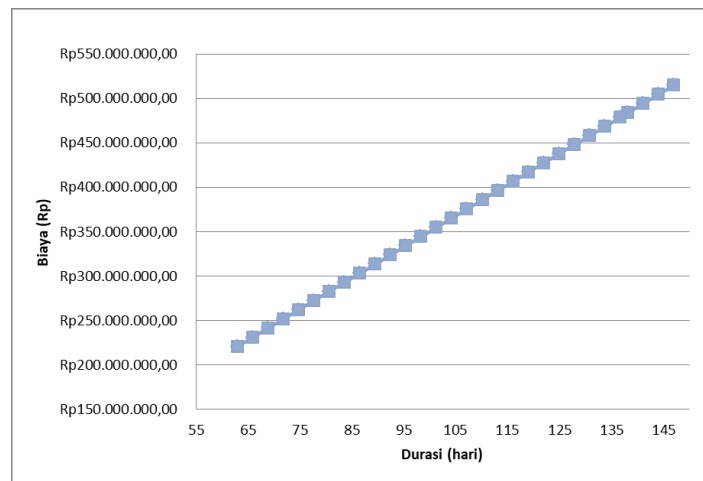
Dari hasil biaya tidak langsung dan biaya langsung jika ditampilkan dalam bentuk grafik adalah sebagai berikut.



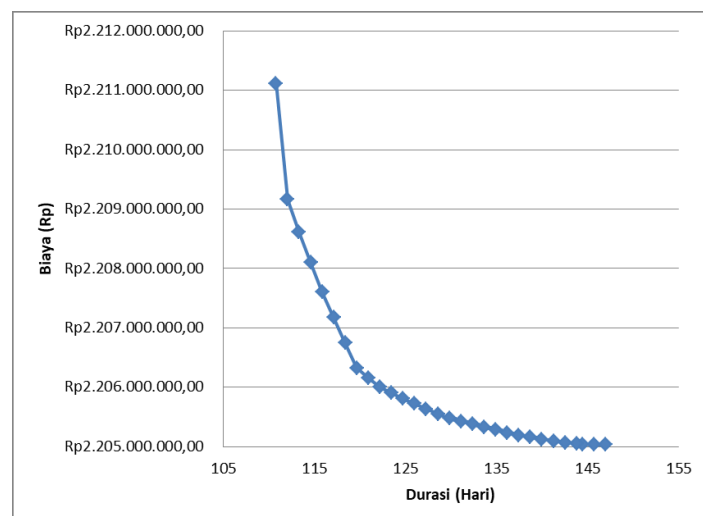
Gambar 4.1 Grafik Biaya tidak langsung untuk lembur 1 jam



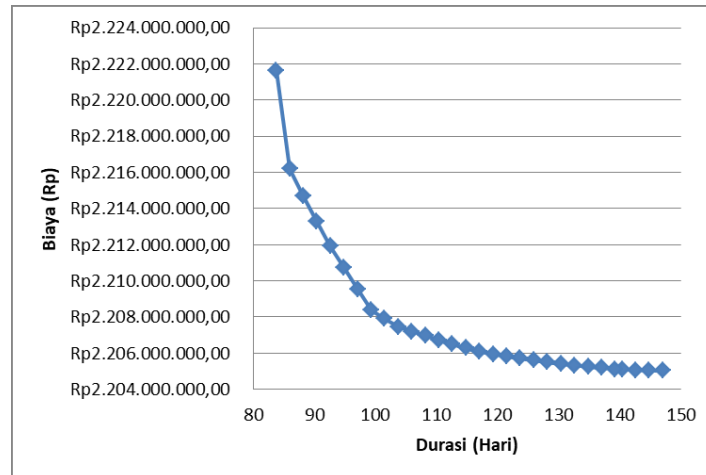
Gambar 4.2 Grafik Biaya tidak langsung untuk lembur 2 jam



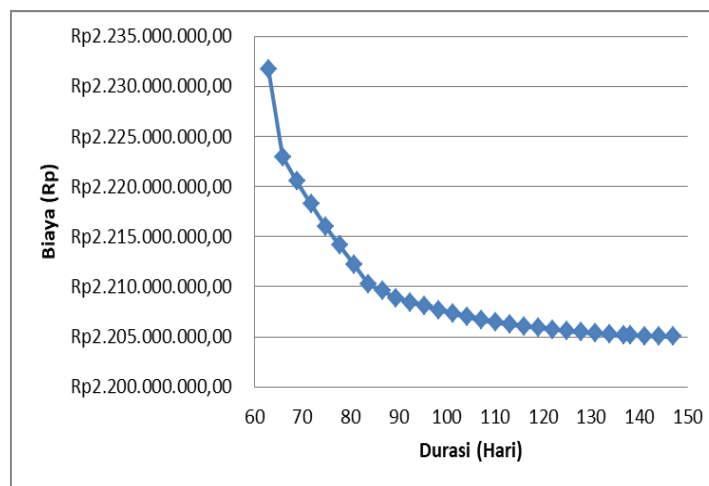
Gambar 4.3 Grafik Biaya tidak langsung untuk lembur 3 jam



Gambar 4.4 Grafik Biaya langsung untuk lembur 1 jam



Gambar 4.5 Grafik Biaya langsung untuk lembur 2 jam



Gambar 4.6 Grafik Biaya langsung untuk lembur 3 jam

#### 4. Total Biaya

Total biaya merupakan penjumlahan dari biaya tidak langsung dan biaya langsung. Berikut adalah contoh perhitungan dari total biaya pada pekerjaan pengecoran beton plat lantai Lt.1.

$$\text{Biaya total} = \text{Biaya tidak langsung percepatan} + \text{biaya langsung percepatan}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= \text{Rp. } 406.252.873,30 + \text{Rp. } 2.207.602.599,11 \\ &= \text{Rp. } 2.613.855.472,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 2 jam} &= \text{Rp. } 324.672.752,81 + \text{Rp. } 2.211.910.221,11 \\ &= \text{Rp. } 2.536.582.973,92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 3 jam} &= \text{Rp. } 261.988.930,11 + \text{Rp. } 2.216.051.932,11 \\ &= \text{Rp. } 2.478.040.862,22 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan total biaya untuk lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.33 – Tabel 4.35

Tabel 4.33 Biaya total untuk lembur 1 jam

Kode	Kumulatif	Biaya Total (Rp)
	147	2.720.384.705
BTBK LT.1	145,73	2.715.937.476
BTTT LT.D	144,46	2.711.492.686
BKTT LT.D	143,82	2.709.257.168
BSTT LT.D	142,55	2.704.824.029
BTBK R.3 LT.4	141,28	2.700.395.085
BSBK R.3 LT.4	140,01	2.695.972.673
BSKL K.2 LT.1	138,74	2.691.552.804
BSKL K.2 LT.2	137,47	2.687.132.936
BSKP LT.1	136,2	2.682.727.192
BSKP LT.2	134,93	2.678.321.449
BSKP LT.2	133,66	2.673.916.717
BKBK LT.1	132,39	2.669.512.625
BTBK R.2 LT.4	131,12	2.665.109.586
BSKL K.2 LT.3	129,85	2.660.707.330
BSBK B.3 1	128,58	2.656.325.797
BSBK B.3 LT.3	127,31	2.651.958.572
BSBK LT.1	126,04	2.647.592.589
BSPD LT.4	124,77	2.643.228.630
BTPD LT.4	123,5	2.638.867.754
BSBK R.2 LT.4	122,23	2.634.511.660
BSPT LT.1	120,96	2.630.215.001
BKBK R.3 LT.4	119,69	2.625.931.472
BKPD L.4	118,42	2.621.905.831
BKBK R.2 LT.4	117,15	2.617.880.461
BTPL LT.1	115,88	2.613.855.472
BSPL LT.1	114,61	2.609.897.977
BSPL LT.3	113,34	2.605.958.073
BSPL LT.2	112,07	2.602.056.297

Tabel 4.34 Biaya total untuk lembur 2 jam

Kode	Kumulatif	Biaya Total (Rp)
------	-----------	------------------

Tabel 4.34 Lanjutan

	147	2.720.384.705
BTBK LT.1	144,78	2.712.616.364
BTTT LT.D	142,56	2.704.853.211
BSTT LT.D	140,34	2.697.103.656
BKTT LT.D	139,23	2.693.237.385
BTBK R.3 LT.4	137,01	2.685.518.383
BSKL K.2 LT.2	134,79	2.677.802.530
BSKL K.2 LT.1	132,57	2.670.087.424
BSBK R.3 LT.4	130,35	2.662.388.718
BSKL K.2 LT.3	128,13	2.654.696.405
BSKP LT.2	125,91	2.647.022.197
BSKP LT.2	123,69	2.639.347.989
BSKP LT.1	121,47	2.631.674.010
BKBK LT.1	119,25	2.624.020.919
BTBK R.2 LT.4	117,03	2.616.371.933
BSBK B.3 1	114,81	2.608.778.022
BSBK B.3 LT.3	112,59	2.601.207.590
BSBK R.2 LT.4	110,37	2.593.658.899
BSBK LT.1	108,15	2.586.114.216
BSPD LT.4	105,93	2.578.576.334
BTPD LT.4	103,71	2.571.049.689
BSPT LT.1	101,49	2.563.700.886
BKBK R.3 LT.4	99,27	2.556.382.925
BKPD L.4	97,05	2.549.780.999
BKBK R.2 LT.4	94,83	2.543.181.631
BTPL LT.1	92,61	2.536.582.974
BSPL LT.1	90,39	2.530.164.769
BSPL LT.3	88,17	2.523.805.520
BSPL LT.2	85,95	2.517.525.616
BKPL LT.1	83,73	2.515.170.706

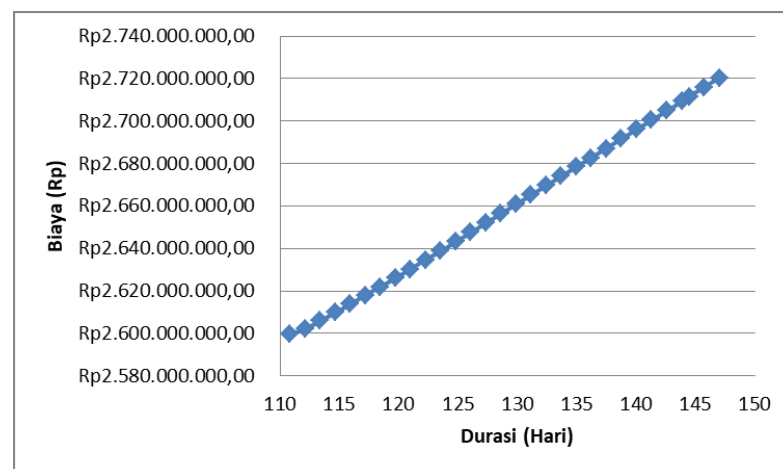
Tabel 4.35 Biaya total untuk lembur 3 jam

Kode	Kumulatif	Biaya Total (Rp)
	147	2.720.384.705
BTBK LT.1	144,05	2.710.064.865
BTTT LT.D	141,1	2.699.754.983
BSTT LT.D	138,15	2.689.459.691
BKTT LT.D	136,68	2.684.346.285
BSKL K.2 LT.2	133,73	2.674.105.197
BSKL K.2 LT.1	130,78	2.663.864.548

Tabel 4.35 Lanjutan

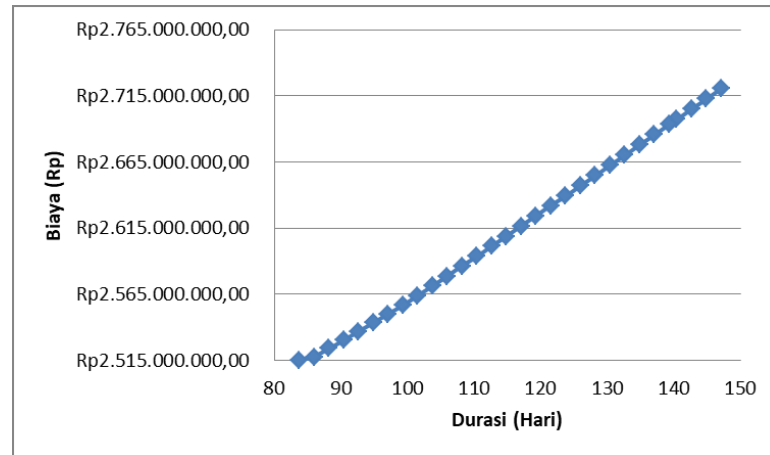
BTBK R.3 LT.4	127,83	2.653.625.152
BSKL K.2 LT.3	124,88	2.643.412.641
BSBK R.3 LT.4	121,93	2.633.206.129
BSKP LT.2	118,98	2.623.032.072
BSKP LT.1	116,03	2.612.858.325
BSKP LT.2	113,08	2.602.684.959
BKBK LT.1	110,13	2.592.550.664
BTBK R.2 LT.4	107,18	2.582.423.385
BSBK B.3 1	104,23	2.572.384.278
BSBK B.3 LT.3	101,28	2.562.375.933
BSBK R.2 LT.4	98,33	2.552.400.546
BSBK LT.1	95,38	2.542.443.873
BSPD LT.4	92,43	2.532.497.621
BTPD LT.4	89,48	2.522.570.496
BSPT LT.1	86,53	2.512.928.977
BKBK R.3 LT.4	83,58	2.503.335.902
BKPD L.4	80,63	2.494.900.872
BKBK R.2 LT.4	77,68	2.486.470.578
BTPL LT.1	74,73	2.478.040.862
BSPL LT.1	71,78	2.469.901.463
BSPL LT.3	68,83	2.461.859.968
BSPL LT.2	65,88	2.453.938.482
BKPL LT.1	62,93	2.452.369.393

Dari hasil biaya tidak langsung dan biaya langsung jika ditampilkan dalam bentuk grafik adalah sebagai berikut.

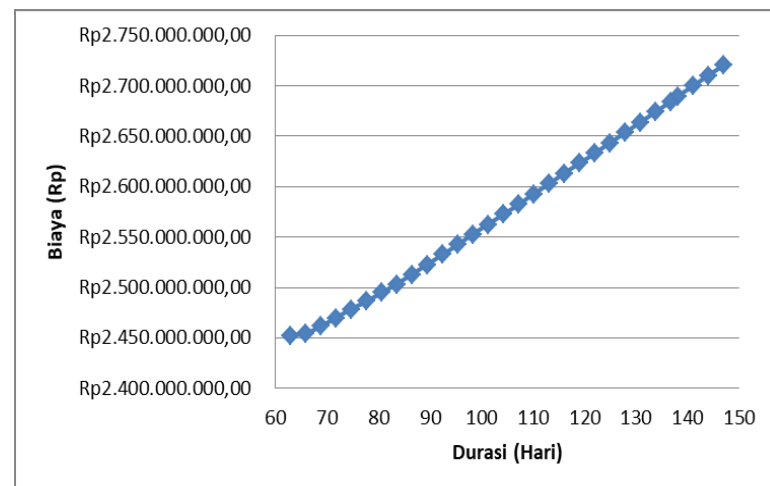


Gambar 4.7 Grafik Biaya total untuk lembur 1 jam





Gambar 4.8 Grafik Biaya total untuk lembur 2 jam



Gambar 4.9 Grafik Biaya total untuk lembur 3 jam

## 5. Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek

Efisiensi waktu adalah perbandingan antara selisih durasi normal dengan durasi kumulatif kegiatan dan durasi normal dalam bentuk persen (%), sedangkan efisiensi biaya memiliki maksud yang sama dengan efisiensi waktu akan tetapi merupakan perbandingan antara biaya total. Untuk menentukan nilai efisiensi dapat menggunakan perhitungan sebagai berikut dengan contoh kegiatan pengecoran beton plat lantai Lt.1.

### Lembur 1 jam

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi waktu} &= \frac{(147-115,88)}{147} \times 100\% \\ &= 21,17\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi biaya} &= \frac{(2.720.384.705,00 - 2.613.855.472,40)}{2.720.384.705,0} \times 100\% \\ &= 3,91\%\end{aligned}$$

#### Lembur 2 jam

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi waktu} &= \frac{(147 - 92,61)}{147} \times 100\% \\ &= 37\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi biaya} &= \frac{(2.720.384.705,00 - 2.536.582.973,92)}{2.720.384.705,00} \times 100\% \\ &= 6,76\%\end{aligned}$$

#### Lembur 3 jam

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi waktu} &= \frac{(147 - 74,73)}{147} \times 100\% \\ &= 49,16\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi biaya} &= \frac{(2.720.384.705,00 - 2.478.040.862,22)}{2.720.384.705,00} \times 100\% \\ &= 8,91\%\end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.36 – Tabel 4.38

Tabel 4.36 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam

Kode	Kumulatif	Biaya Total (Rp)	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
	147	2.720.384.705	0,00	0,00
BTBK LT.1	145,73	2.715.937.476	0,86	0,16
BTTT LT.D	144,46	2.711.492.686	1,73	0,33
BKTT LT.D	143,82	2.709.257.168	2,16	0,41
BSTT LT.D	142,55	2.704.824.029	3,03	0,57
BTBK R.3 LT.4	141,28	2.700.395.085	3,89	0,73
BSBK R.3 LT.4	140,01	2.695.972.673	4,76	0,90
BSKL K.2 LT.1	138,74	2.691.552.804	5,62	1,06
BSKL K.2 LT.2	137,47	2.687.132.936	6,48	1,22
BSKP LT.1	136,2	2.682.727.192	7,35	1,38
BSKP LT.2	134,93	2.678.321.449	8,21	1,55
BSKP LT.2	133,66	2.673.916.717	9,07	1,71
BKBK LT.1	132,39	2.669.512.625	9,94	1,87
BTBK R.2 LT.4	131,12	2.665.109.586	10,80	2,03
BSKL K.2 LT.3	129,85	2.660.707.330	11,67	2,19

Tabel 4.36 Lanjutan

BSBK B.3 1	128,58	2.656.325.797	12,53	2,35
BSBK B.3 LT.3	127,31	2.651.958.572	13,39	2,52
BSBK LT.1	126,04	2.647.592.589	14,26	2,68
BSPD LT.4	124,77	2.643.228.630	15,12	2,84
BTPD LT.4	123,5	2.638.867.754	15,99	3,00
BSBK R.2 LT.4	122,23	2.634.511.660	16,85	3,16
BSPT LT.1	120,96	2.630.215.001	17,71	3,31
BKBK R.3 LT.4	119,69	2.625.931.472	18,58	3,47
BKPD L.4	118,42	2.621.905.831	19,44	3,62
BKBK R.2 LT.4	117,15	2.617.880.461	20,31	3,77
BTPL LT.1	115,88	2.613.855.472	21,17	3,92
BSPL LT.1	114,61	2.609.897.977	22,03	4,06
BSPL LT.3	113,34	2.605.958.073	22,90	4,21
BSPL LT.2	112,07	2.602.056.297	23,76	4,35
BKPL LT.1	110,8	2.599.559.009	24,63	4,44

Tabel 4.37 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 2 jam

Kode	Kumulatif	Biaya Total (Rp)	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
	147	2.720.384.705	0,00	0,00
BTBK LT.1	144,78	2.712.616.364	1,51	0,29
BTTT LT.D	142,56	2.704.853.211	3,02	0,57
BSTT LT.D	140,34	2.697.103.656	4,53	0,86
BKTT LT.D	139,23	2.693.237.385	5,29	1,00
BTBK R.3 LT.4	137,01	2.685.518.383	6,80	1,28
BSKL K.2 LT.2	134,79	2.677.802.530	8,31	1,57
BSKL K.2 LT.1	132,57	2.670.087.424	9,82	1,85
BSBK R.3 LT.4	130,35	2.662.388.718	11,33	2,13
BSKL K.2 LT.3	128,13	2.654.696.405	12,84	2,41
BSKP LT.2	125,91	2.647.022.197	14,35	2,70
BSKP LT.2	123,69	2.639.347.989	15,86	2,98
BSKP LT.1	121,47	2.631.674.010	17,37	3,26
BKBK LT.1	119,25	2.624.020.919	18,88	3,54
BTBK R.2 LT.4	117,03	2.616.371.933	20,39	3,82
BSBK B.3 1	114,81	2.608.778.022	21,90	4,10
BSBK B.3 LT.3	112,59	2.601.207.590	23,41	4,38
BSBK R.2 LT.4	110,37	2.593.658.899	24,92	4,66
BSBK LT.1	108,15	2.586.114.216	26,43	4,94
BSPD LT.4	105,93	2.578.576.334	27,94	5,21
BTPD LT.4	103,71	2.571.049.689	29,45	5,49

Tabel 4.37 Lanjutan

BSPT LT.1	101,49	2.563.700.886	30,96	5,76
BKBK R.3 LT.4	99,27	2.556.382.925	32,47	6,03
BKPD L.4	97,05	2.549.780.999	33,98	6,27
BKBK R.2 LT.4	94,83	2.543.181.631	35,49	6,51
BTPL LT.1	92,61	2.536.582.974	37,00	6,76
BSPL LT.1	90,39	2.530.164.769	38,51	6,99
BSPL LT.3	88,17	2.523.805.520	40,02	7,23
BSPL LT.2	85,95	2.517.525.616	41,53	7,46
BKPL LT.1	83,73	2.515.170.706	43,04	7,54

Tabel 4.38 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 3 jam

Kode	Kumulatif	Biaya Total (Rp)	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
	147	2.720.384.705	0,00	0,00
BTBK LT.1	144,05	2.710.064.865	2,01	0,38
BTTT LT.D	141,1	2.699.754.983	4,01	0,76
BSTT LT.D	138,15	2.689.459.691	6,02	1,14
BKTT LT.D	136,68	2.684.346.285	7,02	1,32
BSKL K.2 LT.2	133,73	2.674.105.197	9,03	1,70
BSKL K.2 LT.1	130,78	2.663.864.548	11,03	2,08
BTBK R.3 LT.4	127,83	2.653.625.152	13,04	2,45
BSKL K.2 LT.3	124,88	2.643.412.641	15,05	2,83
BSBK R.3 LT.4	121,93	2.633.206.129	17,05	3,20
BSKP LT.2	118,98	2.623.032.072	19,06	3,58
BSKP LT.1	116,03	2.612.858.325	21,07	3,95
BSKP LT.2	113,08	2.602.684.959	23,07	4,33
BKBK LT.1	110,13	2.592.550.664	25,08	4,70
BTBK R.2 LT.4	107,18	2.582.423.385	27,09	5,07
BSBK B.3 1	104,23	2.572.384.278	29,10	5,44
BSBK B.3 LT.3	101,28	2.562.375.933	31,10	5,81
BSBK R.2 LT.4	98,33	2.552.400.546	33,11	6,18
BSBK LT.1	95,38	2.542.443.873	35,12	6,54
BSPD LT.4	92,43	2.532.497.621	37,12	6,91
BTPD LT.4	89,48	2.522.570.496	39,13	7,27
BSPT LT.1	86,53	2.512.928.977	41,14	7,63
BKBK R.3 LT.4	83,58	2.503.335.902	43,14	7,98
BKPD L.4	80,63	2.494.900.872	45,15	8,29
BKBK R.2 LT.4	77,68	2.486.470.578	47,16	8,60
BTPL LT.1	74,73	2.478.040.862	49,16	8,91
BSPL LT.1	71,78	2.469.901.463	51,17	9,21

Tabel 4.38 Lanjutan

BSPL LT.3	68,83	2.461.859.968	53,18	9,50
BSPL LT.2	65,88	2.453.938.482	55,18	9,79
BKPL LT.1	62,93	2.452.369.393	57,19	9,85

### Penambahan Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil perhitungan percepatan durasi maka akan dilakukan perhitungan ulang mengenai kebutuhan pekerja tanpa harus menambah waktu lembur per hari. Contoh perhitungan tenaga kerja dan biayanya pada kegiatan pengecoran beton plat lantai Lt.1 adalah sebagai berikut.

#### 1. Analisis Biaya Penambahan Tenaga Kerja

$$\text{Volume} = 34,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Durasi} = 14 \text{ hari}$$

Tabel 4.39 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian beton plat lantai Lt.3

Tenaga Kerja	Satuan	Koefisien	Harga Satuan
Pekerja	OH	1,650	Rp 92.000,00
Tukang Batu	OH	0,275	Rp 125.000,00
Kepala Tukang	OH	0,028	Rp 135.000,00
Mandor	OH	0,083	Rp 135.000,00

Perhitungan jumlah tenaga kerja dan upah tenaga kerja

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{(\text{koefisien} \times \text{volume})}{\text{durasi}}$$

$$\text{Upah tenaga kerja} = \text{jumlah tenaga kerja} \times \text{harga upah}$$

#### Durasi Normal

- Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} &= \frac{(1,650 \times 34,92)}{14} \\ &= 4,1156 \text{ orang/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah tenaga kerja} &= 4,1156 \times \text{Rp. } 92.000,00 \\ &= \text{Rp. } 378.632,57 \end{aligned}$$

- Tukang besi

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{(0,275 \times 34,92)}{14}$$

- = 0,6859 orang/hari
- Upah tenaga kerja =  $0,6859 \times \text{Rp. } 125.000,00$   
= Rp.85.741,07
- Kepala tukang
 

Jumlah tenaga kerja =  $\frac{(34,92 \times 0,028)}{14}$   
= 0,0698 orang/hari

Upah tenaga kerja =  $0,0698 \times \text{Rp. } 135.000,00$   
= Rp. 9.428,4
  - Mandor
 

Jumlah tenaga kerja =  $\frac{(34,92 \times 0,083)}{14}$   
= 0,2070 orang/hari

Upah tenaga kerja =  $0,2070 \times \text{Rp. } 135.000,00$   
= Rp. 27.948,47
- Total upah tenaga kerja pada durasi normal =  $(\text{Rp. } 378.632,57 + \text{Rp. } 85.741,07 + \text{Rp. } 9.428,4 + \text{Rp. } 27.948,47) \times 14$   
= Rp. 7.024.507,20
- Durasi percepatan 12,73 hari**
- Pekerja
 

Jumlah tenaga kerja =  $\frac{(1,650 \times 34,92)}{12,73}$   
= 4,527 orang/hari

Upah tenaga kerja =  $4,527 \times \text{Rp. } 92.000,00$   
= Rp. 416.484,00
  - Tukang besi
 

Jumlah tenaga kerja =  $\frac{(0,275 \times 34,92)}{12,73}$   
= 0,755 orang/hari

Upah tenaga kerja =  $0,755 \times \text{Rp. } 125.000,00$   
= Rp.94.375,00
  - Kepala tukang
 

Jumlah tenaga kerja =  $\frac{(34,92 \times 0,028)}{12,73}$   
= 0,077 orang/hari

Upah tenaga kerja =  $0,077 \times \text{Rp. } 135.000,00$

$$= \text{Rp. } 10.395,00$$

- Mandor

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{(34,92 \times 0,083)}{12,73}$$

$$= 0,228 \text{ orang/hari}$$

$$\text{Upah tenaga kerja} = 0,228 \times \text{Rp. } 135.000,00$$

$$= \text{Rp. } 30.780,00$$

$$\text{Total upah tenaga kerja pada durasi normal} = (\text{Rp. } 416.484,00 + \text{Rp. } 94.375,00 + \text{Rp. } 10.395,00 + \text{Rp. } 30.780,00) \times 12,73$$

$$= \text{Rp. } 7.027.392,82$$

$$\text{Selisih biaya} = \text{Biaya percepatan} - \text{Biaya normal}$$

$$= \text{Rp. } 7.027.392,82 - \text{Rp. } 7.024.507,20$$

$$= \text{Rp. } 2.885,62$$

Hasil dari analisis biaya untuk penambahan tenaga kerja untuk lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.40 – Tabel 4.42

Tabel 4.40 Durasi dan biaya penambahan tenaga kerja untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi (Hari)		Biaya (Rp)	
	Normal	Lembur 1 jam	Normal	Lembur 1 jam
BTTT LT.D	14	12,73	610.012	613.871
BSTT LT.D	14	12,73	1.062.520	1.078.917
BKTT LT.D	7	6,36	316.900	318.310
BSKL K.2 LT.1	14	12,73	2.727.074	2.744.073
BSKP LT.1	14	12,73	4.772.482	4.786.679
BSBK B.3 1	14	12,73	9.174.380	9.183.085
BTPL LT.1	14	12,73	36.755.759	36.761.468
BSPL LT.1	14	12,73	67.536.216	67.544.524
BKPL LT.1	14	12,73	104.913.459	104.918.641
BSPT LT.1	14	12,73	21.549.330	21.554.321
BTBK LT.1	14	12,73	430.904	433.550
BSBK LT.1	14	12,73	11.821.038	11.824.755
BKBK LT.1	14	12,73	2.261.320	2.266.356
BSKL K.2 LT.2	14	12,73	2.727.074	2.744.073
BSKP LT.2	14	12,73	4.772.482	4.786.679
BSPL LT.2	14	12,73	73.962.026	73.978.014
BSKL K.2 LT.3	14	12,73	3.123.320	3.155.147
BSKP LT.2	14	12,73	4.772.482	4.786.679

Tabel 4.40 Lanjutan

BSBK B.3 LT.3	14	12,73	9.810.140	9.828.102
BSPL LT.3	14	12,73	70.725.050	70.729.673
BTPD LT.4	14	12,73	7.978.542	7.981.662
BSPD LT.4	14	12,73	12.193.988	12.198.956
BKPD L.4	14	12,73	22.786.420	22.790.674
BTBK R.2 LT.4	14	12,73	4.124.428	4.129.372
BSBK R.2 LT.4	14	12,73	10.711.768	10.735.042
BKBK R.2 LT.4	14	12,73	20.986.450	20.990.452
BTBK R.3 LT.4	14	12,73	1.956.824	1.963.370
BSBK R.3 LT.4	14	12,73	4.165.558	4.169.702
BKBK R.3 LT.4	14	12,73	8.205.860	8.211.177

Tabel 4.41 Durasi dan biaya penambahan tenaga kerja untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi (Hari)		Biaya (Rp)	
	Normal	Lembur 2 jam	Normal	Lembur 2 jam
BTTT LT.D	14	11,78	610.012	614.480
BSTT LT.D	14	11,78	1.062.520	1.076.695
BKTT LT.D	7	5,89	316.900	319.369
BSKL K.2 LT.1	14	11,78	2.727.074	2.741.335
BSKP LT.1	14	11,78	4.772.482	4.789.540
BSBK B.3 1	14	11,78	9.174.380	9.182.897
BTPL LT.1	14	11,78	36.755.759	36.763.778
BSPL LT.1	14	11,78	67.536.216	67.543.346
BKPL LT.1	14	11,78	104.913.459	104.917.885
BSPT LT.1	14	11,78	21.549.330	21.551.302
BTBK LT.1	14	11,78	430.904	433.056
BSBK LT.1	14	11,78	11.821.038	11.825.672
BKBK LT.1	14	11,78	2.261.320	2.267.980
BSKL K.2 LT.2	14	11,78	2.727.074	2.741.335
BSKP LT.2	14	11,78	4.772.482	4.789.540
BSPL LT.2	14	11,78	73.962.026	73.978.548
BSKL K.2 LT.3	14	11,78	3.123.320	3.153.838
BSKP LT.2	14	11,78	4.772.482	4.789.540
BSBK B.3 LT.3	14	11,78	9.810.140	9.825.769
BSPL LT.3	14	11,78	70.725.050	70.728.697
BTPD LT.4	14	11,78	7.978.542	7.981.981
BSPD LT.4	14	11,78	12.193.988	12.194.806
BKPD L.4	14	11,78	22.786.420	22.792.578
BTBK R.2 LT.4	14	11,78	4.124.428	4.129.815



Tabel 4.41 Lanjutan

BSBK R.2 LT.4	14	11,78	10.711.768	10.733.777
BK BK R.2 LT.4	14	11,78	20.986.450	20.989.920
BTBK R.3 LT.4	14	11,78	1.956.824	1.963.370
BSBK R.3 LT.4	14	11,78	4.165.558	4.168.636
BK BK R.3 LT.4	14	11,78	8.205.860	8.210.936

Tabel 4.42 Durasi dan biaya penambahan tenaga kerja untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi (Hari)		Biaya (Rp)	
	Normal	Lembur 3 jam	Normal	Lembur 3 jam
BTTT LT.D	14	11,05	610.012	613.470
BSTT LT.D	14	11,05	1.062.520	1.075.814
BKTT LT.D	7	5,53	316.900	317.626
BSKL K.2 LT.1	14	11,05	2.727.074	2.743.095
BSKP LT.1	14	11,05	4.772.482	4.787.970
BSBK B.3 1	14	11,05	9.174.380	9.181.411
BTPL LT.1	14	11,05	36.755.759	36.762.428
BSPL LT.1	14	11,05	67.536.216	67.542.826
BKPL LT.1	14	11,05	104.913.459	104.915.927
BSPT LT.1	14	11,05	21.549.330	21.551.128
BTBK LT.1	14	11,05	430.904	436.285
BSBK LT.1	14	11,05	11.821.038	11.824.379
BK BK LT.1	14	11,05	2.261.320	2.267.083
BSKL K.2 LT.2	14	11,05	2.727.074	2.743.095
BSKP LT.2	14	11,05	4.772.482	4.787.970
BSPL LT.2	14	11,05	73.962.026	73.980.321
BSKL K.2 LT.3	14	11,05	3.123.320	3.154.849
BSKP LT.2	14	11,05	4.772.482	4.787.970
BSBK B.3 LT.3	14	11,05	9.810.140	9.827.490
BSPL LT.3	14	11,05	70.725.050	70.727.537
BTPD LT.4	14	11,05	7.978.542	7.981.016
BSPD LT.4	14	11,05	12.193.988	12.197.226
BKPD L.4	14	11,05	22.786.420	22.790.387
BTBK R.2 LT.4	14	11,05	4.124.428	4.128.606
BSBK R.2 LT.4	14	11,05	10.711.768	10.731.934
BK BK R.2 LT.4	14	11,05	20.986.450	20.990.374
BTBK R.3 LT.4	14	11,05	1.956.824	1.959.651
BSBK R.3 LT.4	14	11,05	4.165.558	4.167.847
BK BK R.3 LT.4	14	11,05	8.205.860	8.212.350

## 2. Analisis *Cost Variance*, *Duration Variance* dan *Cost Slope*

### Cost Variance

*Cost variance* merupakan selisih antara biaya setelah percepatan dan biaya normal suatu kegiatan proyek. Untuk menentukan nilai *cost variance* dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut.

Kegiatan = Pengecoran beton plat lantai Lt.1

Biaya normal = Rp. 36.755.759,00

Biaya percepatan

1 jam = Rp. 36.761.467,96

2 jam = Rp. 36.763.778,36

3 jam = Rp. 36.762.427,64

Selisih biaya (*Cost variance*)

1 jam = Rp. 36.761.467,96 - Rp. 36.755.759,00  
= Rp. 5.708,96

2 jam = Rp. 36.763.778,36 - Rp. 36.755.759,00  
= Rp. 8.019,36

3 jam = Rp. 36.762.427,64 - Rp. 36.755.759,00  
= Rp. 6.668,64

### Duration Variance

*Duration variance* adalah selisih antara durasi normal dan durasi percepatan.

Kegiatan = Pengecoran beton plat lantai Lt.1

Durasi normal = 14 hari

- Lembur 1 jam = 14 - 12,73 = 1,27

- Lembur 2 jam = 14 - 11,78 = 2,22

- Lembur 3 jam = 14 - 11,05 = 2,95

### Cost Slope

*Cost slope* merupakan perbandingan antara selisih biaya percepatan dengan biaya normal dan selisih durasi normal dengan durasi percepatan. Setelah mendapat hasil dari percepatan durasi dan selisih biaya, selanjutnya adalah menghitung *cost slope* untuk kegiatan-

kegiatan kritis setelah penambahan jam lembur 1 sampai 3 jam. Untuk mendapatkan *cost slope* lakukan perhitungan seperti berikut.

Contoh kegiatan = Pengecoran beton plat lantai Lt.1

### Lembur 1 jam

$$\begin{aligned} \text{Slope} &= \frac{\text{biaya percepatan} - \text{biaya normal}}{\text{durasi normal} - \text{durasi percepatan}} \\ \text{Slope} &= \frac{\text{Rp.36.761.467,96} - \text{Rp.36.755.759,00}}{14 - 12,73} \\ &= \text{Rp. 4.495,25} \end{aligned}$$

### Lembur 2 jam

$$\begin{aligned} \text{Slope} &= \frac{\text{biaya percepatan} - \text{biaya normal}}{\text{durasi normal} - \text{durasi percepatan}} \\ \text{Slope} &= \frac{\text{Rp.36.763.778,36} - \text{Rp.36.755.759,00}}{14 - 11,78} \\ &= \text{Rp. 3.612,33} \end{aligned}$$

### Lembur 3 jam

$$\begin{aligned} \text{Slope} &= \frac{\text{biaya percepatan} - \text{biaya normal}}{\text{durasi normal} - \text{durasi percepatan}} \\ \text{Slope} &= \frac{\text{Rp.36.762.427,64} - \text{Rp.36.755.759,00}}{14 - 11,05} \\ &= \text{Rp. 2.260,56} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *cost variance*, *duration variance* dan *cost slope* pekerjaan pengecoran beton plat lantai Lt.1 didapat dengan perhitungan menggunakan *microsoft project* dapat dilihat pada Tabel 4.43 – Tabel 4.45.

Tabel 4.43 *Cost variance*, *duration variance* dan *cost slope* lembur 1 jam

Kode	<i>Duration Variance</i> (Hari)	<i>Cost Variance</i> (Rp)	<i>Cost Slope</i> (Rp)
BT TT LT.D	1,27	3.859	3.038
BSTT LT.D	1,27	16.397	12.911
BKTT LT.D	0,64	1.410	2.203
BSKL K.2 LT.1	1,27	16.999	13.385
BSKP LT.1	1,27	14.197	11.179
BSBK B.3 1	1,27	8.705	6.854
BTPL LT.1	1,27	5.709	4.495
BSPL LT.1	1,27	8.308	6.542
BKPL LT.1	1,27	5.182	4.080

Tabel 4.43 Lanjutan

BSPT LT.1	1,27	4.991	3.930
BTBK LT.1	1,27	2.646	2.083
BSBK LT.1	1,27	3.717	2.927
BK BK LT.1	1,27	5.036	3.965
BSKL K.2 LT.2	1,27	16.999	13.385
BSKP LT.2	1,27	14.197	11.179
BSPL LT.2	1,27	15.988	12.589
BSKL K.2 LT.3	1,27	31.827	25.061
BSKP LT.2	1,27	14.197	11.179
BSBK B.3 LT.3	1,27	17.962	14.143
BSPL LT.3	1,27	4.623	3.640
BTPD LT.4	1,27	3.120	2.457
BSPD LT.4	1,27	4.968	3.912
BKPD L.4	1,27	4.254	3.350
BTBK R.2 LT.4	1,27	4.944	3.893
BSBK R.2 LT.4	1,27	23.274	18.326
BK BK R.2 LT.4	1,27	4.002	3.151
BTBK R.3 LT.4	1,27	6.546	5.154
BSBK R.3 LT.4	1,27	4.144	3.263
BK BK R.3 LT.4	1,27	5.317	4.187

Tabel 4.44 *Cost variance, duration variance dan cost slope lembur 2 jam*

Kode	<i>Duration Variance (Hari)</i>	<i>Cost Variance (Rp)</i>	<i>Cost Slope (Rp)</i>
BTTT LT.D	2,22	4.468	2.013
BSTT LT.D	2,22	14.175	6.385
BKTT LT.D	1,11	2.469	2.225
BSKL K.2 LT.1	2,22	14.261	6.424
BSKP LT.1	2,22	17.058	7.684
BSBK B.3 1	2,22	8.517	3.836
BTPL LT.1	2,22	8.019	3.612
BSPL LT.1	2,22	7.130	3.211
BKPL LT.1	2,22	4.426	1.994
BSPT LT.1	2,22	1.972	888
BTBK LT.1	2,22	2.152	969
BSBK LT.1	2,22	4.634	2.087
BK BK LT.1	2,22	6.660	3.000

Tabel 4.44 Lanjutan

BSKL K.2 LT.2	2,22	14.261	6.424
BSKP LT.2	2,22	17.058	7.684
BSPL LT.2	2,22	16.522	7.442
BSKL K.2 LT.3	2,22	30.518	13.747
BSKP LT.2	2,22	17.058	7.684
BSBK B.3 LT.3	2,22	15.629	7.040
BSPL LT.3	2,22	3.647	1.643
BTPD LT.4	2,22	3.439	1.549
BSPD LT.4	2,22	818	368
BKPD L.4	2,22	6.158	2.774
BTBK R.2 LT.4	2,22	5.387	2.427
BSBK R.2 LT.4	2,22	22.009	9.914
BKBK R.2 LT.4	2,22	3.470	1.563
BTBK R.3 LT.4	2,22	6.546	2.948
BSBK R.3 LT.4	2,22	3.078	1.386
BKBK R.3 LT.4	2,22	5.076	2.286

Tabel 4.45 *Cost variance, duration variance dan cost slope lembur 3 jam*

Kode	<i>Duration Variance (Hari)</i>	<i>Cost Variance (Rp)</i>	<i>Cost Slope (Rp)</i>
BTTT LT.D	2,95	3.458	1.172
BSTT LT.D	2,95	13.294	4.506
BKTT LT.D	1,47	726	494
BSKL K.2 LT.1	2,95	16.021	5.431
BSKP LT.1	2,95	15.488	5.250
BSBK B.3 1	2,95	7.031	2.383
BTPL LT.1	2,95	6.669	2.261
BSPL LT.1	2,95	6.610	2.241
BKPL LT.1	2,95	2.468	837
BSPT LT.1	2,95	1.798	610
BTBK LT.1	2,95	5.381	1.824
BSBK LT.1	2,95	3.341	1.132
BKBK LT.1	2,95	5.763	1.954
BSKL K.2 LT.2	2,95	16.021	5.431
BSKP LT.2	2,95	15.488	5.250
BSPL LT.2	2,95	18.295	6.202
BSKL K.2 LT.3	2,95	31.529	10.688
BSKP LT.2	2,95	15.488	5.250
BSBK B.3 LT.3	2,95	17.350	5.881
BSPL LT.3	2,95	2.487	843

Tabel 4.45 Lanjutan

BTPD LT.4	2,95	2.474	839
BSPD LT.4	2,95	3.238	1.098
BKPD L.4	2,95	3.967	1.345
BTBK R.2 LT.4	2,95	4.178	1.416
BSBK R.2 LT.4	2,95	20.166	6.836
BKKBK R.2 LT.4	2,95	3.924	1.330
BTBK R.3 LT.4	2,95	2.827	958
BSBK R.3 LT.4	2,95	2.289	776
BKKBK R.3 LT.4	2,95	6.490	2.200

Dari hasil *cost slope* kegiatan-kegiatan kritis tersebut, selanjutnya adalah mengurutkan *cost slope* dari terkecil ke terbesar untuk mengetahui efisiensi dari masing-masing pekerjaan yang dipercepat, dapat dilihat pada Tabel 4.46 – Tabel 4.48

Tabel 4.46 *Cost slope* dari terkecil ke terbesar untuk lembur 1 jam

KODE	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	Nor mal	Perce patan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BTBK LT.1	14	12,73	1,27	430.904	433.550	2.083
BKTT LT.D	7	6,36	0,64	316.900	318.310	2.203
BTPD LT.4	14	12,73	1,27	7.978.542	7.981.662	2.457
BSBK LT.1	14	12,73	1,27	11.821.038	11.824.755	2.927
BTTT LT.D	14	12,73	1,27	610.012	613.871	3.038
BKKBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	20.986.450	20.990.452	3.151
BSBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	4.165.558	4.169.702	3.263
BKPD L.4	14	12,73	1,27	22.786.420	22.790.674	3.350
BSPL LT.3	14	12,73	1,27	70.725.050	70.729.673	3.640
BTBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	4.124.428	4.129.372	3.893
BSPD LT.4	14	12,73	1,27	12.193.988	12.198.956	3.912
BSPT LT.1	14	12,73	1,27	21.549.330	21.554.321	3.930
BKKBK LT.1	14	12,73	1,27	2.261.320	2.266.356	3.965
BKPL LT.1	14	12,73	1,27	104.913.459	104.918.641	4.080
BKKBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	8.205.860	8.211.177	4.187
BTPL LT.1	14	12,73	1,27	36.755.759	36.761.468	4.495
BTBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	1.956.824	1.963.370	5.154
BSPL LT.1	14	12,73	1,27	67.536.216	67.544.524	6.542
BSBK B.3 1	14	12,73	1,27	9.174.380	9.183.085	6.854
BSKP LT.1	14	12,73	1,27	4.772.482	4.786.679	11.179
BSKP LT.2	14	12,73	1,27	4.772.482	4.786.679	11.179
BSKP LT.2	14	12,73	1,27	4.772.482	4.786.679	11.179
BSPL LT.2	14	12,73	1,27	73.962.026	73.978.014	12.589
BSTT LT.D	14	12,73	1,27	1.062.520	1.078.917	12.911

Tabel 4.46 Lanjutan

BSKL K.2 LT.1	14	12,73	1,27	2.727.074	2.744.073	13.385
BSKL K.2 LT.2	14	12,73	1,27	2.727.074	2.744.073	13.385
BSBK B.3 LT.3	14	12,73	1,27	9.810.140	9.828.102	14.143
BSBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	10.711.768	10.735.042	18.326
BSKL K.2 LT.3	14	12,73	1,27	3.123.320	3.155.147	25.061

Tabel 4.47 *Cost slope* dari terkecil ke terbesar untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BSPD LT.4	14	11,78	2,22	12.193.988	12.194.806	368
BSPT LT.1	14	11,78	2,22	21.549.330	21.551.302	888
BTBK LT.1	14	11,78	2,22	430.904	433.056	969
BSBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	4.165.558	4.168.636	1.386
BTPD LT.4	14	11,78	2,22	7.978.542	7.981.981	1.549
BKBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	20.986.450	20.989.920	1.563
BSPL LT.3	14	11,78	2,22	70.725.050	70.728.697	1.643
BKPL LT.1	14	11,78	2,22	104.913.459	104.917.885	1.994
BTBT LT.D	14	11,78	2,22	610.012	614.480	2.013
BSBK LT.1	14	11,78	2,22	11.821.038	11.825.672	2.087
BKTT LT.D	7	5,89	1,11	316.900	319.369	2.225
BKBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	8.205.860	8.210.936	2.286
BTBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	4.124.428	4.129.815	2.427
BKPD L.4	14	11,78	2,22	22.786.420	22.792.578	2.774
BTBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	1.956.824	1.963.370	2.948
BKBK LT.1	14	11,78	2,22	2.261.320	2.267.980	3.000
BSPL LT.1	14	11,78	2,22	67.536.216	67.543.346	3.211
BTPL LT.1	14	11,78	2,22	36.755.759	36.763.778	3.612
BSBK B.3 1	14	11,78	2,22	9.174.380	9.182.897	3.836
BSTT LT.D	14	11,78	2,22	1.062.520	1.076.695	6.385
BSKL K.2 LT.1	14	11,78	2,22	2.727.074	2.741.335	6.424
BSKL K.2 LT.2	14	11,78	2,22	2.727.074	2.741.335	6.424
BSBK B.3 LT.3	14	11,78	2,22	9.810.140	9.825.769	7.040
BSPL LT.2	14	11,78	2,22	73.962.026	73.978.548	7.442
BSKP LT.1	14	11,78	2,22	4.772.482	4.789.540	7.684
BSKP LT.2	14	11,78	2,22	4.772.482	4.789.540	7.684
BSKP LT.2	14	11,78	2,22	4.772.482	4.789.540	7.684
BSBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	10.711.768	10.733.777	9.914
BSKL K.2 LT.3	14	11,78	2,22	3.123.320	3.153.838	13.747

Tabel 4.48 *Cost slope* dari terkecil ke terbesar untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BKTT LT.D	7	5,53	1,47	316.900	317.626	494
BSPT LT.1	14	11,05	2,95	21.549.330	21.551.128	610
BSBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	4.165.558	4.167.847	776
BKPL LT.1	14	11,05	2,95	104.913.459	104.915.927	837
BTPD LT.4	14	11,05	2,95	7.978.542	7.981.016	839
BSPL LT.3	14	11,05	2,95	70.725.050	70.727.537	843
BTBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	1.956.824	1.959.651	958
BSPD LT.4	14	11,05	2,95	12.193.988	12.197.226	1.098
BSBK LT.1	14	11,05	2,95	11.821.038	11.824.379	1.132
BTTT LT.D	14	11,05	2,95	610.012	613.470	1.172
BKBR R.2 LT.4	14	11,05	2,95	20.986.450	20.990.374	1.330
BKPD L.4	14	11,05	2,95	22.786.420	22.790.387	1.345
BTBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	4.124.428	4.128.606	1.416
BTBK LT.1	14	11,05	2,95	430.904	436.285	1.824
BKBR LT.1	14	11,05	2,95	2.261.320	2.267.083	1.954
BKBR R.3 LT.4	14	11,05	2,95	8.205.860	8.212.350	2.200
BSPL LT.1	14	11,05	2,95	67.536.216	67.542.826	2.241
BTPL LT.1	14	11,05	2,95	36.755.759	36.762.428	2.261
BSBK B.3 1	14	11,05	2,95	9.174.380	9.181.411	2.383
BSTT LT.D	14	11,05	2,95	1.062.520	1.075.814	4.506
BSKP LT.1	14	11,05	2,95	4.772.482	4.787.970	5.250
BSKP LT.2	14	11,05	2,95	4.772.482	4.787.970	5.250
BSKP LT.2	14	11,05	2,95	4.772.482	4.787.970	5.250
BSKL K.2 LT.1	14	11,05	2,95	2.727.074	2.743.095	5.431
BSKL K.2 LT.2	14	11,05	2,95	2.727.074	2.743.095	5.431
BSBK B.3 LT.3	14	11,05	2,95	9.810.140	9.827.490	5.881
BSPL LT.2	14	11,05	2,95	73.962.026	73.980.321	6.202
BSBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	10.711.768	10.731.934	6.836
BSKL K.2 LT.3	14	11,05	2,95	3.123.320	3.154.849	10.688

Berikut urutan nilai *cost variance* dari terkecil ke terbesar untuk lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.49 – Tabel 4.51

Tabel 4.49 *Cost variance* dari terkecil ke terbesar untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Variance</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BKTT LT.D	7	6,36	0,64	316.900	318.310	1.410
BTBK LT.1	14	12,73	1,27	430.904	433.550	2.646



Tabel 4.49 Lanjutan

BTPD LT.4	14	12,73	1,27	7.978.542	7.981.662	3.120
BSBK LT.1	14	12,73	1,27	11.821.038	11.824.755	3.717
BTTT LT.D	14	12,73	1,27	610.012	613.871	3.859
BKBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	20.986.450	20.990.452	4.002
BSBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	4.165.558	4.169.702	4.144
BKPD L.4	14	12,73	1,27	22.786.420	22.790.674	4.254
BSPL LT.3	14	12,73	1,27	70.725.050	70.729.673	4.623
BTBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	4.124.428	4.129.372	4.944
BSPD LT.4	14	12,73	1,27	12.193.988	12.198.956	4.968
BSPT LT.1	14	12,73	1,27	21.549.330	21.554.321	4.991
BKBK LT.1	14	12,73	1,27	2.261.320	2.266.356	5.036
BKPL LT.1	14	12,73	1,27	104.913.459	104.918.641	5.182
BKBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	8.205.860	8.211.177	5.317
BTPL LT.1	14	12,73	1,27	36.755.759	36.761.468	5.709
BTBK R.3 LT.4	14	12,73	1,27	1.956.824	1.963.370	6.546
BSPL LT.1	14	12,73	1,27	67.536.216	67.544.524	8.308
BSBK B.3 1	14	12,73	1,27	9.174.380	9.183.085	8.705
BSKP LT.1	14	12,73	1,27	4.772.482	4.786.679	14.197
BSKP LT.2	14	12,73	1,27	4.772.482	4.786.679	14.197
BSKP LT.2	14	12,73	1,27	4.772.482	4.786.679	14.197
BSPL LT.2	14	12,73	1,27	73.962.026	73.978.014	15.988
BSTT LT.D	14	12,73	1,27	1.062.520	1.078.917	16.397
BSKL K.2 LT.1	14	12,73	1,27	2.727.074	2.744.073	16.999
BSKL K.2 LT.2	14	12,73	1,27	2.727.074	2.744.073	16.999
BSBK B.3 LT.3	14	12,73	1,27	9.810.140	9.828.102	17.962
BSBK R.2 LT.4	14	12,73	1,27	10.711.768	10.735.042	23.274
BSKL K.2 LT.3	14	12,73	1,27	3.123.320	3.155.147	31.827

Tabel 4.50 *Cost variance* dari terkecil ke terbesar untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		<i>Cost Variance</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BSPD LT.4	14	11,78	2,22	12.193.988	12.194.806	818
BSPT LT.1	14	11,78	2,22	21.549.330	21.551.302	1.972
BTBK LT.1	14	11,78	2,22	430.904	433.056	2.152
BKTT LT.D	7	5,89	1,11	316.900	319.369	2.469
BSBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	4.165.558	4.168.636	3.078
BTPD LT.4	14	11,78	2,22	7.978.542	7.981.981	3.439
BKBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	20.986.450	20.989.920	3.470
BSPL LT.3	14	11,78	2,22	70.725.050	70.728.697	3.647
BKPL LT.1	14	11,78	2,22	104.913.459	104.917.885	4.426

Tabel 4.50 Lanjutan

BTTT LT.D	14	11,78	2,22	610.012	614.480	4.468
BSBK LT.1	14	11,78	2,22	11.821.038	11.825.672	4.634
BKBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	8.205.860	8.210.936	5.076
BTBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	4.124.428	4.129.815	5.387
BKPD L.4	14	11,78	2,22	22.786.420	22.792.578	6.158
BTBK R.3 LT.4	14	11,78	2,22	1.956.824	1.963.370	6.546
BKBK LT.1	14	11,78	2,22	2.261.320	2.267.980	6.660
BSPL LT.1	14	11,78	2,22	67.536.216	67.543.346	7.130
BTPL LT.1	14	11,78	2,22	36.755.759	36.763.778	8.019
BSBK B.3 1	14	11,78	2,22	9.174.380	9.182.897	8.517
BSTT LT.D	14	11,78	2,22	1.062.520	1.076.695	14.175
BSKL K.2 LT.1	14	11,78	2,22	2.727.074	2.741.335	14.261
BSKL K.2 LT.2	14	11,78	2,22	2.727.074	2.741.335	14.261
BSBK B.3 LT.3	14	11,78	2,22	9.810.140	9.825.769	15.629
BSPL LT.2	14	11,78	2,22	73.962.026	73.978.548	16.522
BSKP LT.1	14	11,78	2,22	4.772.482	4.789.540	17.058
BSKP LT.2	14	11,78	2,22	4.772.482	4.789.540	17.058
BSKP LT.2	14	11,78	2,22	4.772.482	4.789.540	17.058
BSBK R.2 LT.4	14	11,78	2,22	10.711.768	10.733.777	22.009
BSKL K.2 LT.3	14	11,78	2,22	3.123.320	3.153.838	30.518

Tabel 4.51 *Cost variance* dari terkecil ke terbesar untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi			Biaya (Rp)		Cost Variance (Rp)
	Nor mal	Percep atan	Selisi h	Normal	Percepatan	
BKTT LT.D	7	5,53	1,47	316.900	317.626	726
BSPT LT.1	14	11,05	2,95	21.549.330	21.551.128	1.798
BSBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	4.165.558	4.167.847	2.289
BKPL LT.1	14	11,05	2,95	104.913.459	104.915.927	2.468
BTPD LT.4	14	11,05	2,95	7.978.542	7.981.016	2.474
BSPL LT.3	14	11,05	2,95	70.725.050	70.727.537	2.487
BTBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	1.956.824	1.959.651	2.827
BSPD LT.4	14	11,05	2,95	12.193.988	12.197.226	3.238
BSBK LT.1	14	11,05	2,95	11.821.038	11.824.379	3.341
BTTT LT.D	14	11,05	2,95	610.012	613.470	3.458
BKBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	20.986.450	20.990.374	3.924
BKPD L.4	14	11,05	2,95	22.786.420	22.790.387	3.967
BTBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	4.124.428	4.128.606	4.178
BTBK LT.1	14	11,05	2,95	430.904	436.285	5.381
BKBK LT.1	14	11,05	2,95	2.261.320	2.267.083	5.763
BKBK R.3 LT.4	14	11,05	2,95	8.205.860	8.212.350	6.490
BSPL LT.1	14	11,05	2,95	67.536.216	67.542.826	6.610

Tabel 4.51 Lanjutan

BTPL LT.1	14	11,05	2,95	36.755.759	36.762.428	6.669
BSBK B.3 1	14	11,05	2,95	9.174.380	9.181.411	7.031
BSTT LT.D	14	11,05	2,95	1.062.520	1.075.814	13.294
BSKP LT.1	14	11,05	2,95	4.772.482	4.787.970	15.488
BSKP LT.2	14	11,05	2,95	4.772.482	4.787.970	15.488
BSKP LT.2	14	11,05	2,95	4.772.482	4.787.970	15.488
BSKL K.2 LT.1	14	11,05	2,95	2.727.074	2.743.095	16.021
BSKL K.2 LT.2	14	11,05	2,95	2.727.074	2.743.095	16.021
BSBK B.3 LT.3	14	11,05	2,95	9.810.140	9.827.490	17.350
BSPL LT.2	14	11,05	2,95	73.962.026	73.980.321	18.295
BSBK R.2 LT.4	14	11,05	2,95	10.711.768	10.731.934	20.166
BSKL K.2 LT.3	14	11,05	2,95	3.123.320	3.154.849	31.529

### 3. Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Dari sisi biaya, dalam proyek terdiri dari dua jenis biaya yaitu biaya langsung dan tidak langsung. Biaya langsung merupakan biaya yang digunakan untuk segala hal yang akan menjadi hasil akhir proyek secara permanen. Sedangkan biaya tidak langsung merupakan biaya yang tidak akan menjadi wujud permanen akan tetapi ada selama proyek berlangsung. Untuk mengetahui biaya tidak langsung yaitu menggunakan hasil dari pemodelan biaya dengan model regresi non linier menggunakan algoritma genetika, persamaannya adalah sebagai berikut.

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(x_1 - 0,21) - \ln(x_2))) + \varepsilon$$

dengan :

$x_1$  = nilai proyek

$x_2$  = durasi pelaksanaan proyek

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(\text{Rp. } 2.720.384.705,00 - 0,21) - \ln(147))) + \varepsilon$$

$$y = 0,1894 = 18,94\%$$

Secara detail proyek pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik dengan nilai proyek sebesar Rp. 2.720.384.705,00 diperoleh persentase biaya tidak langsung sebesar 18,94% dan berikut adalah hitungan dari biaya langsung dan biaya tidak langsung.

$$\begin{aligned} \text{Biaya tidak langsung} &= 18,94\% \times \text{Rp. } 2.720.384.705,00 \\ &= \text{Rp. } 515.353.578,89 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tidak langsung/hari} &= \text{Biaya tidak langsung/durasi normal} \\
 &= \text{Rp. } 515.353.578,89/147 \\
 &= \text{Rp. } 3.505.806,64 \\
 \text{Biaya langsung} &= \text{Biaya total proyek} - \text{Biaya tidak langsung} \\
 &= \text{Rp. } 2.720.384.705,00 - \text{Rp. } 515.353.578,89 \\
 &= \text{Rp. } 2.205.031.129,11
 \end{aligned}$$

Pada Tabel 4.52 – Tabel 4.54 merupakan hasil dari perhitungan biaya tidak langsung dan biaya langsung terhadap percepatan proyek untuk lembur 1 jam – 3 jam.

Tabel 4.52 Biaya tidak langsung dan biaya langsung untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
	147	515.353.576	2.205.031.129
BTBK LT.1	145,73	510.901.201	2.205.033.775
BKTT LT.D	145,09	508.657.485	2.205.035.185
BTPD LT.4	143,82	504.205.111	2.205.038.305
BSBK LT.1	142,55	499.752.736	2.205.042.021
BTBT LT.D	141,28	495.300.362	2.205.045.880
BKBK R.2 LT.4	140,01	490.847.987	2.205.049.882
BSBK R.3 LT.4	138,74	486.395.613	2.205.054.025
BKPD L.4	137,47	481.943.239	2.205.058.280
BSPL LT.3	136,2	477.490.864	2.205.062.902
BTBK R.2 LT.4	134,93	473.038.490	2.205.067.846
BSPD LT.4	133,66	468.586.115	2.205.072.813
BSPT LT.1	132,39	464.133.741	2.205.077.805
BKBK LT.1	131,12	459.681.366	2.205.082.841
BKPL LT.1	129,85	455.228.992	2.205.088.023
BKBK R.3 LT.4	128,58	450.776.618	2.205.093.340
BTPL LT.1	127,31	446.324.243	2.205.099.049
BTBK R.3 LT.4	126,04	441.871.869	2.205.105.594
BSPL LT.1	124,77	437.419.494	2.205.113.903
BSBK B.3 1	123,5	432.967.120	2.205.122.607
BSKP LT.1	122,23	428.514.745	2.205.136.805
BSKP LT.2	120,96	424.062.371	2.205.151.002
BSKP LT.2	119,69	419.609.997	2.205.165.199
BSPL LT.2	118,42	415.157.622	2.205.181.187
BSTT LT.D	117,15	410.705.248	2.205.197.584
BSKL K.2 LT.1	115,88	406.252.873	2.205.214.583

Tabel 4.52 Lanjutan

BSKL K.2 LT.2	114,61	401.800.499	2.205.231.582
BSBK B.3 LT.3	113,34	397.348.124	2.205.249.544
BSBK R.2 LT.4	112,07	392.895.750	2.205.272.817
BSKL K.2 LT.3	110,8	388.443.376	2.205.304.644

Tabel 4.53 Biaya tidak langsung dan biaya langsung untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
	147	515.353.576	2.205.031.129
BSPD LT.4	144,78	507.570.685	2.205.031.947
BSPT LT.1	142,56	499.787.794	2.205.033.919
BTBK LT.1	140,34	492.004.904	2.205.036.071
BSBK R.3 LT.4	138,12	484.222.013	2.205.039.149
BTPD LT.4	135,9	476.439.122	2.205.042.588
BK BK R.2 LT.4	133,68	468.656.231	2.205.046.058
BSPL LT.3	131,46	460.873.341	2.205.049.704
BKPL LT.1	129,24	453.090.450	2.205.054.130
BTTT LT.D	127,02	445.307.559	2.205.058.598
BSBK LT.1	124,8	437.524.669	2.205.063.232
BKTT LT.D	123,69	433.633.223	2.205.065.702
BK BK R.3 LT.4	121,47	425.850.332	2.205.070.778
BTBK R.2 LT.4	119,25	418.067.442	2.205.076.165
BKPD L.4	117,03	410.284.551	2.205.082.323
BTBK R.3 LT.4	114,81	402.501.660	2.205.088.869
BK BK LT.1	112,59	394.718.769	2.205.095.529
BSPL LT.1	110,37	386.935.879	2.205.102.658
BTPL LT.1	108,15	379.152.988	2.205.110.678
BSBK B.3 1	105,93	371.370.097	2.205.119.194
BSTT LT.D	103,71	363.587.207	2.205.133.370
BSKL K.2 LT.1	101,49	355.804.316	2.205.147.630
BSKL K.2 LT.2	99,27	348.021.425	2.205.161.891
BSBK B.3 LT.3	97,05	340.238.534	2.205.177.520
BSPL LT.2	94,83	332.455.644	2.205.194.042
BSKP LT.1	92,61	324.672.753	2.205.211.100
BSKP LT.2	90,39	316.889.862	2.205.228.159
BSKP LT.2	88,17	309.106.971	2.205.245.217
BSBK R.2 LT.4	85,95	301.324.081	2.205.267.227
BSKL K.2 LT.3	83,73	293.541.190	2.205.297.744

Tabel 4.54 Biaya tidak langsung dan biaya langsung untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
	147	515.353.576	2.205.031.129
BKTT LT.D	145,53	510.200.040	2.205.031.855
BSPT LT.1	142,58	499.857.911	2.205.033.653
BSBK R.3 LT.4	139,63	489.515.781	2.205.035.942
BKPL LT.1	136,68	479.173.651	2.205.038.411
BTPD LT.4	133,73	468.831.522	2.205.040.885
BSPL LT.3	130,78	458.489.392	2.205.043.372
BTBK R.3 LT.4	127,83	448.147.263	2.205.046.199
BSPD LT.4	124,88	437.805.133	2.205.049.437
BSBK LT.1	121,93	427.463.003	2.205.052.778
BTTT LT.D	118,98	417.120.874	2.205.056.236
BKKB R.2 LT.4	116,03	406.778.744	2.205.060.160
BKPD L.4	113,08	396.436.615	2.205.064.127
BTBK R.2 LT.4	110,13	386.094.485	2.205.068.305
BTBK LT.1	107,18	375.752.356	2.205.073.685
BKKB LT.1	104,23	365.410.226	2.205.079.449
BKKB R.3 LT.4	101,28	355.068.096	2.205.085.939
BSPL LT.1	98,33	344.725.967	2.205.092.548
BTPL LT.1	95,38	334.383.837	2.205.099.217
BSBK B.3 1	92,43	324.041.708	2.205.106.247
BSTT LT.D	89,48	313.699.578	2.205.119.541
BSKP LT.1	86,53	303.357.448	2.205.135.029
BSKP LT.2	83,58	293.015.319	2.205.150.517
BSKP LT.2	80,63	282.673.189	2.205.166.004
BSKL K.2 LT.1	77,68	272.331.060	2.205.182.025
BSKL K.2 LT.2	74,73	261.988.930	2.205.198.046
BSBK B.3 LT.3	71,78	251.646.801	2.205.215.395
BSPL LT.2	68,83	241.304.671	2.205.233.691
BSBK R.2 LT.4	65,88	230.962.541	2.205.253.857
BSKL K.2 LT.3	62,93	220.620.412	2.205.285.385

Untuk mendapatkan nilai biaya tidak langsung dan biaya langsung pada setiap waktu percepatan menggunakan persamaan sebagai berikut.

Kegiatan : Pengecoran beton plat lantai Lt.1

Biaya tidak langsung

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= (\text{Rp. } 450.776.617,61 \times 127,31) / 128,58 \\ &= \text{Rp. } 446.324.243,18 \end{aligned}$$

$$\text{Lembur 2 jam} = (\text{Rp. } 386.935.878,72 \times 108,15) / 110,37$$

$$= \text{Rp. } 379.152.987,98$$

$$\text{Lembur 3 jam} = (\text{Rp. } 344.725.966,79 \times 95,38) / 98,33$$

$$= \text{Rp. } 334.383.837,20$$

### Biaya langsung

Biaya langsung lembur = biaya langsung sebelumnya + *cost variance*

$$\text{Lembur 1 jam} = \text{Rp. } 2.205.093.339,68 + \text{Rp. } 5.708,96$$

$$= \text{Rp. } 2.205.099.048,64$$

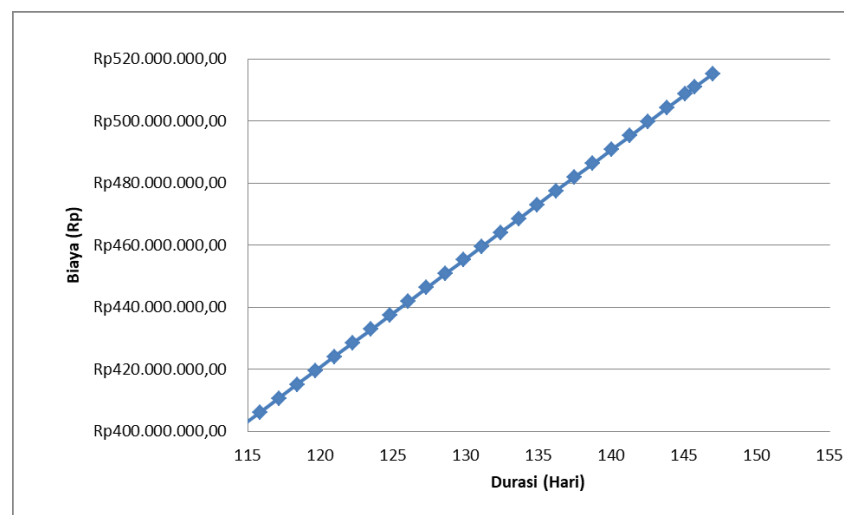
$$\text{Lembur 2 jam} = \text{Rp. } 2.205.102.658,17 + \text{Rp. } 8.019,36$$

$$= \text{Rp. } 2.205.110.677,53$$

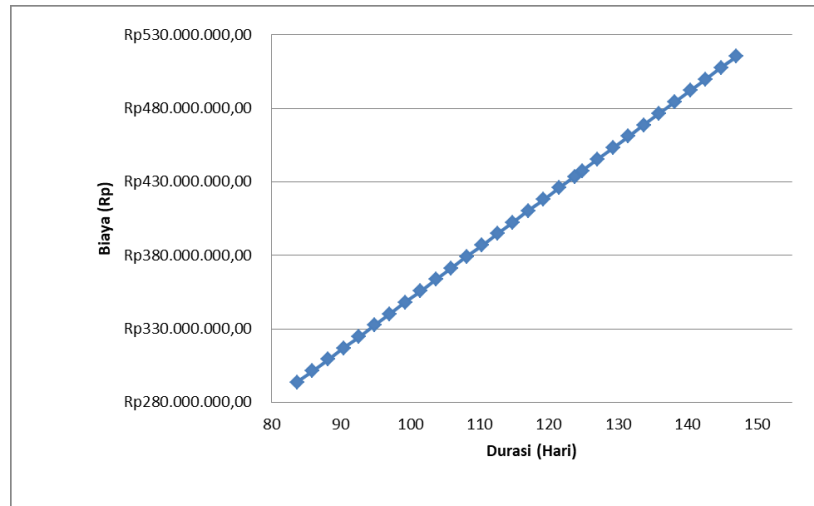
$$\text{Lembur 3 jam} = \text{Rp. } 2.205.092.548,11 + \text{Rp. } 6.668,64$$

$$= \text{Rp. } 2.205.099.216,75$$

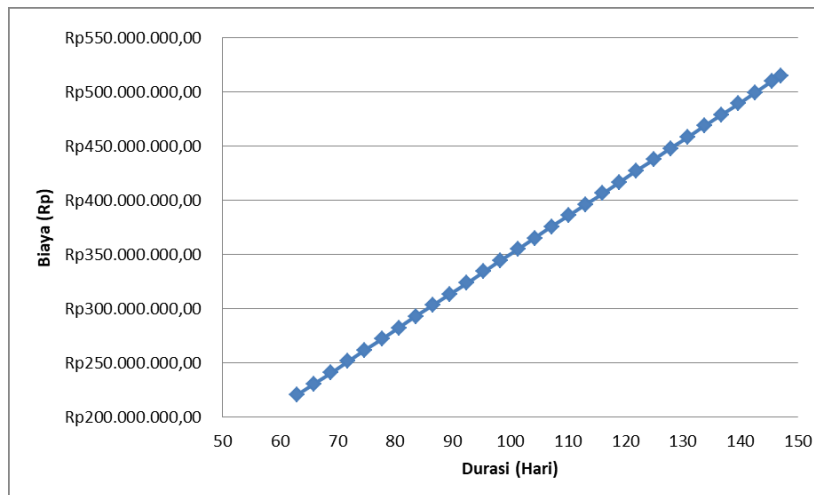
Dari hasil biaya tidak langsung dan biaya langsung jika ditampilkan dalam bentuk grafik adalah sebagai berikut.



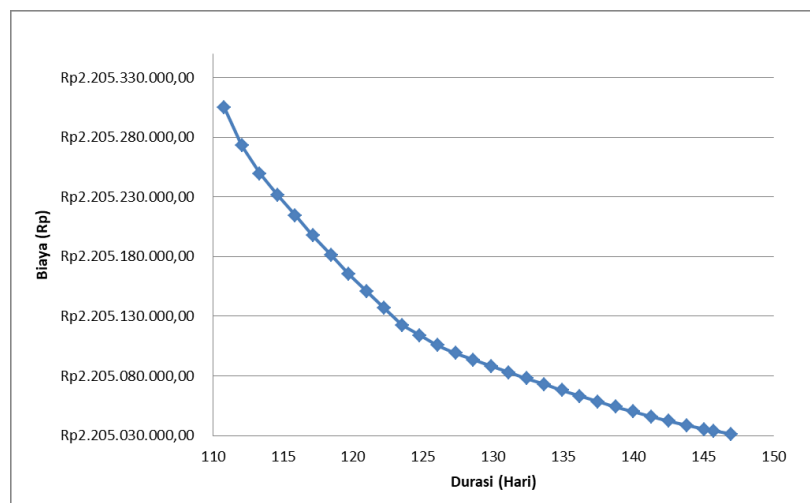
Gambar 4.10 Grafik Biaya tidak langsung untuk lembur 1 jam



Gambar 4.11 Grafik Biaya tidak langsung untuk lembur 2 jam

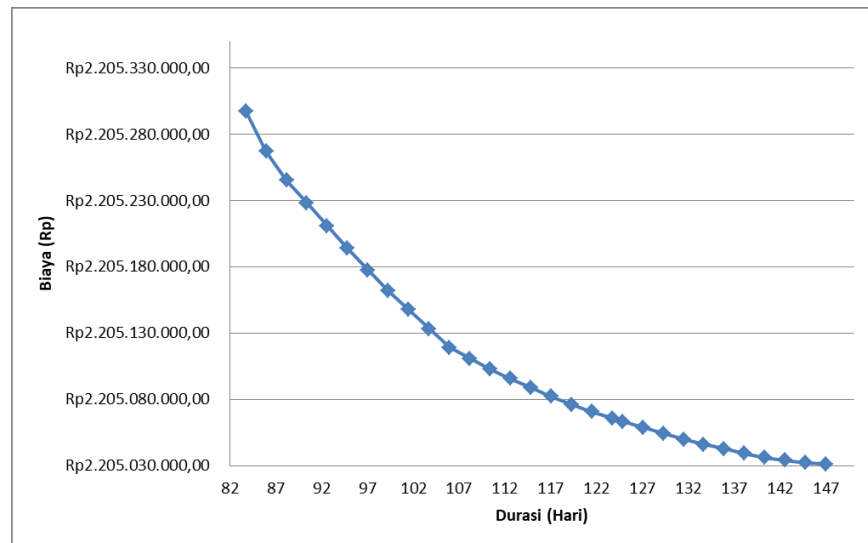


Gambar 4.12 Grafik Biaya tidak langsung untuk lembur 3 jam

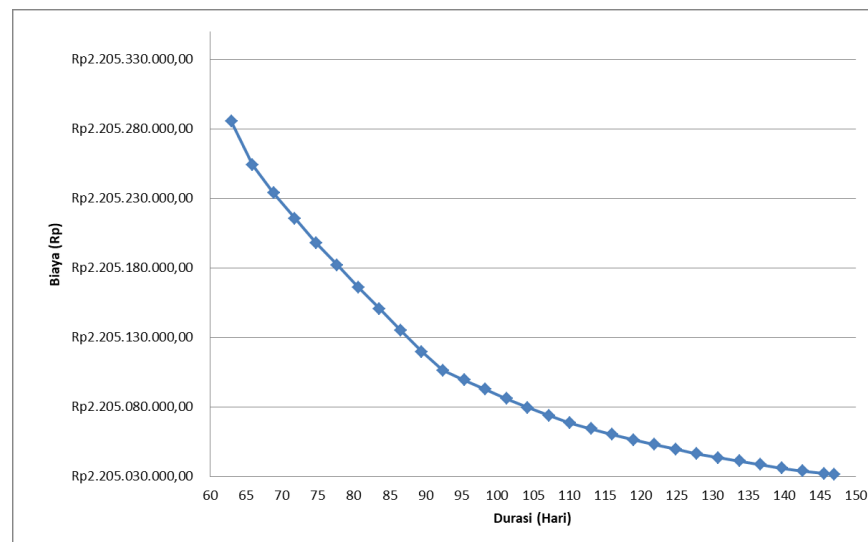


Gambar 4.13 Grafik Biaya langsung untuk lembur 1 jam





Gambar 4.14 Grafik Biaya langsung untuk lembur 2 jam



Gambar 4.15 Grafik Biaya langsung untuk lembur 3 jam

#### 4. Total biaya

Total biaya merupakan penjumlahan dari biaya tidak langsung dan biaya langsung. Berikut adalah contoh perhitungan dari total biaya pada pekerjaan pengecoran beton plat lantai Lt.1.

**Biaya total = Biaya tidak langsung percepatan + biaya langsung percepatan**

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= \text{Rp. } 446.324.243,18 + \text{Rp. } 2.205.099.048,64 \\ &= \text{Rp. } 2.651.423.292,82 \end{aligned}$$

$$\text{Lembur 2 jam} = \text{Rp. } 379.152.987,98 + \text{Rp. } 2.205.110.677,53$$

= Rp. 2.584.263.665,51

Lembur 3 jam = Rp. 334.383.837,20 + Rp. 2.205.099.216,75

= Rp. 2.539.483.053,95

Hasil perhitungan total biaya untuk lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.55 – Tabel 4. 57.

Tabel 4.55 Biaya total untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya Total (Rp)
	147	2.720.384.705
BTBK LT.1	145,73	2.715.934.976
BKTT LT.D	145,09	2.713.692.670
BTPD LT.4	143,82	2.709.243.415
BSBK LT.1	142,55	2.704.794.758
BTTT LT.D	141,28	2.700.346.242
BKBK R.2 LT.4	140,01	2.695.897.869
BSBK R.3 LT.4	138,74	2.691.449.638
BKPD L.4	137,47	2.687.001.518
BSPL LT.3	136,2	2.682.553.766
BTBK R.2 LT.4	134,93	2.678.106.336
BSPD LT.4	133,66	2.673.658.929
BSPT LT.1	132,39	2.669.211.545
BKBK LT.1	131,12	2.664.764.207
BKPL LT.1	129,85	2.660.317.015
BKBK R.3 LT.4	128,58	2.655.869.957
BTPL LT.1	127,31	2.651.423.292
BTBK R.3 LT.4	126,04	2.646.977.463
BSPL LT.1	124,77	2.642.533.397
BSBK B.3 1	123,5	2.638.089.727
BSKP LT.1	122,23	2.633.651.550
BSKP LT.2	120,96	2.629.213.373
BSKP LT.2	119,69	2.624.775.196
BSPL LT.2	118,42	2.620.338.809
BSTT LT.D	117,15	2.615.902.831
BSKL K.2 LT.1	115,88	2.611.467.456
BSKL K.2 LT.2	114,61	2.607.032.081
BSBK B.3 LT.3	113,34	2.602.597.668
BSBK R.2 LT.4	112,07	2.598.168.567
BSKL K.2 LT.3	110,8	2.593.748.020

Tabel 4.56 Biaya total untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya Total (Rp)
	147	2.720.384.705
BSPD LT.4	144,78	2.712.602.632
BSPT LT.1	142,56	2.704.821.713
BTBK LT.1	140,34	2.697.040.974
BSBK R.3 LT.4	138,12	2.689.261.162
BTPD LT.4	135,9	2.681.481.710
BKBK R.2 LT.4	133,68	2.673.702.289
BSPL LT.3	131,46	2.665.923.045
BKPL LT.1	129,24	2.658.144.580
BTTT LT.D	127,02	2.650.366.158
BSBK LT.1	124,8	2.642.587.901
BKTT LT.D	123,69	2.638.698.925
BKBK R.3 LT.4	121,47	2.630.921.110
BTBK R.2 LT.4	119,25	2.623.143.606
BKPD L.4	117,03	2.615.366.874
BTBK R.3 LT.4	114,81	2.607.590.529
BKBK LT.1	112,59	2.599.814.298
BSPL LT.1	110,37	2.592.038.537
BTPL LT.1	108,15	2.584.263.666
BSBK B.3 1	105,93	2.576.489.291
BSTT LT.D	103,71	2.568.720.576
BSKL K.2 LT.1	101,49	2.560.951.946
BSKL K.2 LT.2	99,27	2.553.183.316
BSBK B.3 LT.3	97,05	2.545.416.055
BSPL LT.2	94,83	2.537.649.685
BSKP LT.1	92,61	2.529.883.853
BSKP LT.2	90,39	2.522.118.021
BSKP LT.2	88,17	2.514.352.188
BSBK R.2 LT.4	85,95	2.506.591.307
BSKL K.2 LT.3	83,73	2.498.838.934

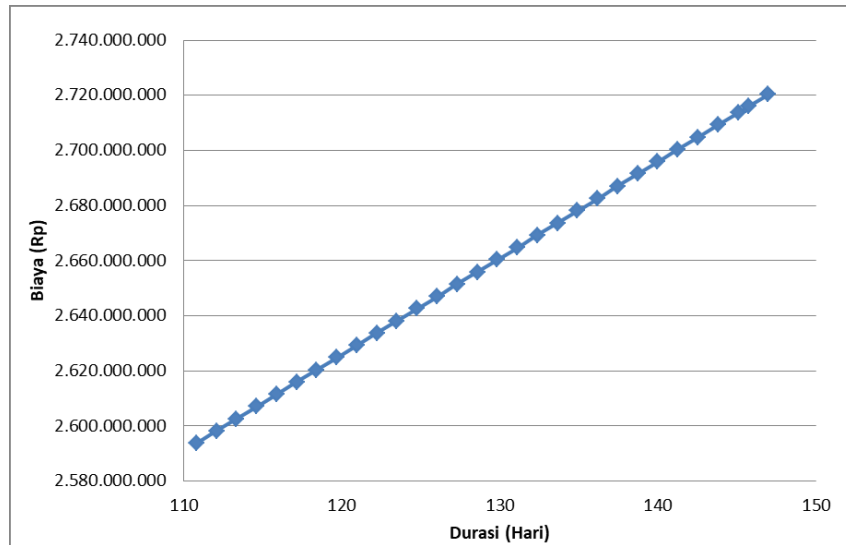
Tabel 4.57 Biaya total untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya Total (Rp)
	147	2.720.384.705
BKTT LT.D	145,53	2.715.231.895
BSPT LT.1	142,58	2.704.891.564

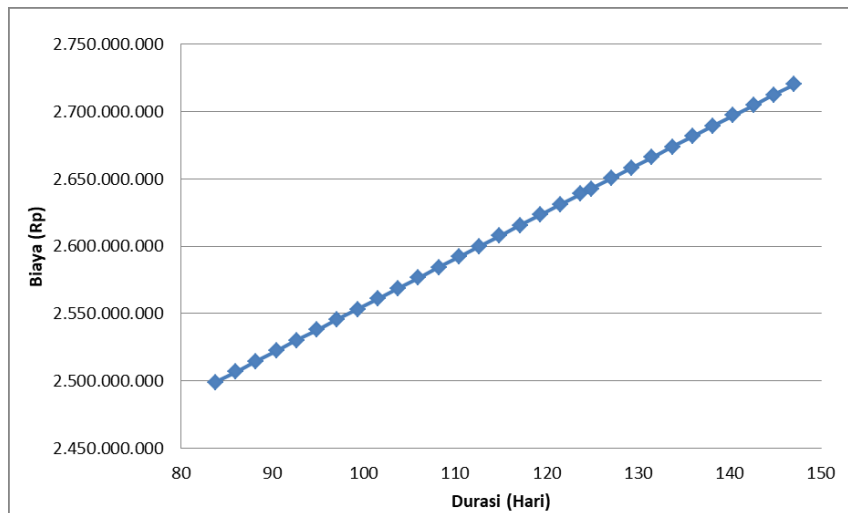
Tabel 4.57 Lanjutan

BSBK R.3 LT.4	139,63	2.694.551.723
BKPL LT.1	136,68	2.684.212.062
BTPD LT.4	133,73	2.673.872.406
BSPL LT.3	130,78	2.663.532.764
BTBK R.3 LT.4	127,83	2.653.193.461
BSPD LT.4	124,88	2.642.854.570
BSBK LT.1	121,93	2.632.515.781
BTTT LT.D	118,98	2.622.177.110
BKBK R.2 LT.4	116,03	2.611.838.905
BKPD L.4	113,08	2.601.500.741
BTBK R.2 LT.4	110,13	2.591.162.790
BTBK LT.1	107,18	2.580.826.041
BKBK LT.1	104,23	2.570.489.675
BKBK R.3 LT.4	101,28	2.560.154.035
BSPL LT.1	98,33	2.549.818.515
BTPL LT.1	95,38	2.539.483.054
BSBK B.3 1	92,43	2.529.147.955
BSTT LT.D	89,48	2.518.819.119
BSKP LT.1	86,53	2.508.492.477
BSKP LT.2	83,58	2.498.165.836
BSKP LT.2	80,63	2.487.839.194
BSKL K.2 LT.1	77,68	2.477.513.085
BSKL K.2 LT.2	74,73	2.467.186.976
BSBK B.3 LT.3	71,78	2.456.862.196
BSPL LT.2	68,83	2.446.538.362
BSBK R.2 LT.4	65,88	2.436.216.398
BSKL K.2 LT.3	62,93	2.425.905.797

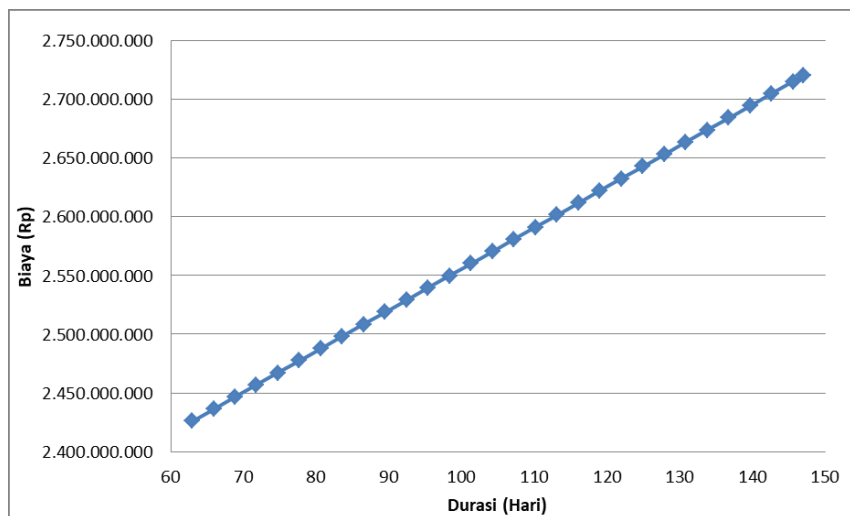
Dari hasil biaya tidak langsung dan biaya langsung jika ditampilkan dalam bentuk grafik adalah sebagai berikut.



Gambar 4.16 Grafik biaya total untuk lembur 1 jam



Gambar 4.17 Grafik biaya total untuk lembur 2 jam



Gambar 4.18 Grafik biaya total untuk lembur 3 jam

### 5. Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek

Efisiensi waktu adalah perbandingan antara selisih durasi normal dengan durasi kumulatif kegiatan dan durasi normal dalam bentuk persen (%), sedangkan efisiensi biaya memiliki maksud yang sama dengan efisiensi waktu akan tetapi merupakan perbandingan antara biaya total. Untuk menentukan nilai efisiensi dapat menggunakan perhitungan sebagai berikut dengan contoh kegiatan pengecoran beton plat lantai Lt.1

#### Lembur 1 jam

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi waktu} &= \frac{(147-127,31)}{147} \times 100\% \\ &= 13,39\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi biaya} &= \frac{(\text{Rp.2.720.384.705,00}-\text{Rp.2.651.423.292,00})}{\text{Rp.2.720.384.705,00}} \times 100\% \\ &= \text{Rp. 2,54}\% \end{aligned}$$

#### Lembur 2 jam

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi waktu} &= \frac{(147-108,15)}{147} \times 100\% \\ &= 26,43\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi biaya} &= \frac{(\text{Rp.2.720.384.705,00}-\text{Rp.2.584.263.666,00})}{\text{Rp.2.720.384.705,00}} \times 100\% \\ &= \text{Rp. 5,00}\% \end{aligned}$$

#### Lembur 3 jam

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi waktu} &= \frac{(147-95,38)}{147} \times 100\% \\ &= 35,12\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi biaya} &= \frac{(\text{Rp.2.720.384.705,00}-\text{Rp.2.539.483.054,00})}{\text{Rp.2.720.384.705,00}} \times 100\% \\ &= 6,65\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam – 3 jam dapat dilihat pada tabel 4.58 – Tabel 4.60.

Tabel 4.58 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya Total (Rp)	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
	147	2.720.384.705	0	0
BTBK LT.1	145,73	2.715.934.976	0,86	0,16
BKTT LT.D	145,09	2.713.692.670	1,30	0,25

Tabel 4.58 Lanjutan

BTPD LT.4	143,82	2.709.243.415	2,16	0,41
BSBK LT.1	142,55	2.704.794.758	3,03	0,57
BTTT LT.D	141,28	2.700.346.242	3,89	0,74
BKBK R.2 LT.4	140,01	2.695.897.869	4,76	0,90
BSBK R.3 LT.4	138,74	2.691.449.638	5,62	1,06
BKPD L.4	137,47	2.687.001.518	6,48	1,23
BSPL LT.3	136,2	2.682.553.766	7,35	1,39
BTBK R.2 LT.4	134,93	2.678.106.336	8,21	1,55
BSPD LT.4	133,66	2.673.658.929	9,07	1,72
BSPT LT.1	132,39	2.669.211.545	9,94	1,88
BKBK LT.1	131,12	2.664.764.207	10,80	2,04
BKPL LT.1	129,85	2.660.317.015	11,67	2,21
BKBK R.3 LT.4	128,58	2.655.869.957	12,53	2,37
BTPL LT.1	127,31	2.651.423.292	13,39	2,53
BTBK R.3 LT.4	126,04	2.646.977.463	14,26	2,70
BSPL LT.1	124,77	2.642.533.397	15,12	2,86
BSBK B.3 1	123,5	2.638.089.727	15,99	3,03
BSKP LT.1	122,23	2.633.651.550	16,85	3,19
BSKP LT.2	120,96	2.629.213.373	17,71	3,35
BSKP LT.2	119,69	2.624.775.196	18,58	3,51
BSPL LT.2	118,42	2.620.338.809	19,44	3,68
BSTT LT.D	117,15	2.615.902.831	20,31	3,84
BSKL K.2 LT.1	115,88	2.611.467.456	21,17	4,00
BSKL K.2 LT.2	114,61	2.607.032.081	22,03	4,17
BSBK B.3 LT.3	113,34	2.602.597.668	22,90	4,33
BSBK R.2 LT.4	112,07	2.598.168.567	23,76	4,49
BSKL K.2 LT.3	110,8	2.593.748.020	24,63	4,66

Tabel 4.59 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya Total (Rp)	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
	147	2.720.384.705	0	0
BSPD LT.4	144,78	2.712.602.632	1,51	0,29
BSPT LT.1	142,56	2.704.821.713	3,02	0,57
BTBK LT.1	140,34	2.697.040.974	4,53	0,86
BSBK R.3 LT.4	138,12	2.689.261.162	6,04	1,14
BTPD LT.4	135,9	2.681.481.710	7,55	1,43
BKBK R.2 LT.4	133,68	2.673.702.289	9,06	1,72
BSPL LT.3	131,46	2.665.923.045	10,57	2,00
BKPL LT.1	129,24	2.658.144.580	12,08	2,29

Tabel 4.59 Lanjutan

BTTT LT.D	127,02	2.650.366.158	13,59	2,57
BSBK LT.1	124,8	2.642.587.901	15,10	2,86
BKTT LT.D	123,69	2.638.698.925	15,86	3,00
BKBK R.3 LT.4	121,47	2.630.921.110	17,37	3,29
BTBK R.2 LT.4	119,25	2.623.143.606	18,88	3,57
BKPD L.4	117,03	2.615.366.874	20,39	3,86
BTBK R.3 LT.4	114,81	2.607.590.529	21,90	4,15
BKBK LT.1	112,59	2.599.814.298	23,41	4,43
BSPL LT.1	110,37	2.592.038.537	24,92	4,72
BTPL LT.1	108,15	2.584.263.666	26,43	5,00
BSBK B.3 1	105,93	2.576.489.291	27,94	5,29
BSTT LT.D	103,71	2.568.720.576	29,45	5,58
BSKL K.2 LT.1	101,49	2.560.951.946	30,96	5,86
BSKL K.2 LT.2	99,27	2.553.183.316	32,47	6,15
BSBK B.3 LT.3	97,05	2.545.416.055	33,98	6,43
BSPL LT.2	94,83	2.537.649.685	35,49	6,72
BSKP LT.1	92,61	2.529.883.853	37,00	7,00
BSKP LT.2	90,39	2.522.118.021	38,51	7,29
BSKP LT.2	88,17	2.514.352.188	40,02	7,57
BSBK R.2 LT.4	85,95	2.506.591.307	41,53	7,86
BSKL K.2 LT.3	83,73	2.498.838.934	43,04	8,14

Tabel 4.60 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi Kumulatif (Hari)	Biaya Total (Rp)	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
	147	2.720.384.705	0	0
BKTT LT.D	145,53	2.715.231.895	1,00	0,19
BSPT LT.1	142,58	2.704.891.564	3,01	0,57
BSBK R.3 LT.4	139,63	2.694.551.723	5,01	0,95
BKPL LT.1	136,68	2.684.212.062	7,02	1,33
BTPD LT.4	133,73	2.673.872.406	9,03	1,71
BSPL LT.3	130,78	2.663.532.764	11,03	2,09
BTBK R.3 LT.4	127,83	2.653.193.461	13,04	2,47
BSPD LT.4	124,88	2.642.854.570	15,05	2,85
BSBK LT.1	121,93	2.632.515.781	17,05	3,23
BTTT LT.D	118,98	2.622.177.110	19,06	3,61
BKBK R.2 LT.4	116,03	2.611.838.905	21,07	3,99
BKPD L.4	113,08	2.601.500.741	23,07	4,37
BTBK R.2 LT.4	110,13	2.591.162.790	25,08	4,75
BTBK LT.1	107,18	2.580.826.041	27,09	5,13



Tabel 4.60 Lanjutan

BKBK LT.1	104,23	2.570.489.675	29,10	5,51
BKBK R.3 LT.4	101,28	2.560.154.035	31,10	5,89
BSPL LT.1	98,33	2.549.818.515	33,11	6,27
BTPL LT.1	95,38	2.539.483.054	35,12	6,65
BSBK B.3 1	92,43	2.529.147.955	37,12	7,03
BSTT LT.D	89,48	2.518.819.119	39,13	7,41
BSKP LT.1	86,53	2.508.492.477	41,14	7,79
BSKP LT.2	83,58	2.498.165.836	43,14	8,17
BSKP LT.2	80,63	2.487.839.194	45,15	8,55
BSKL K.2 LT.1	77,68	2.477.513.085	47,16	8,93
BSKL K.2 LT.2	74,73	2.467.186.976	49,16	9,31
BSBK B.3 LT.3	71,78	2.456.862.196	51,17	9,69
BSPL LT.2	68,83	2.446.538.362	53,18	10,07
BSBK R.2 LT.4	65,88	2.436.216.398	55,18	10,45
BSKL K.2 LT.3	62,93	2.425.905.797	57,19	10,82

#### 4.3.2. Perhitungan Biaya Denda Keterlambatan

Perhitungan biaya denda dapat dicari menggunakan persamaan :

Total denda = Total hari kerja keterlambatan × denda per hari

Dengan denda perhari sebesar 1 ‰ ( satu permil ) dari nilai kontrak.

Berikut dibawah ini salah satu contoh perhitungan biaya denda untuk pekerjaan pengecoran beton plat lantai Lt.1.

Total hari keterlambatan = 1,27 hari

Biaya total proyek = Rp. 2.720.384.705,00

Total denda =  $1,27 \times \frac{1}{1000} \times \text{Rp. } 2.720.384.705,00$   
= Rp. 3.454.889,00

#### 4.3.3. Perbandingan Penambahan Jam Lembur dengan Penambahan Tenaga Kerja

Berikut adalah tabel hasil analisa dari penambahan jam lembur 1 – 3 jam dan penambahan tenaga kerja dengan metode *time cost trade off*.

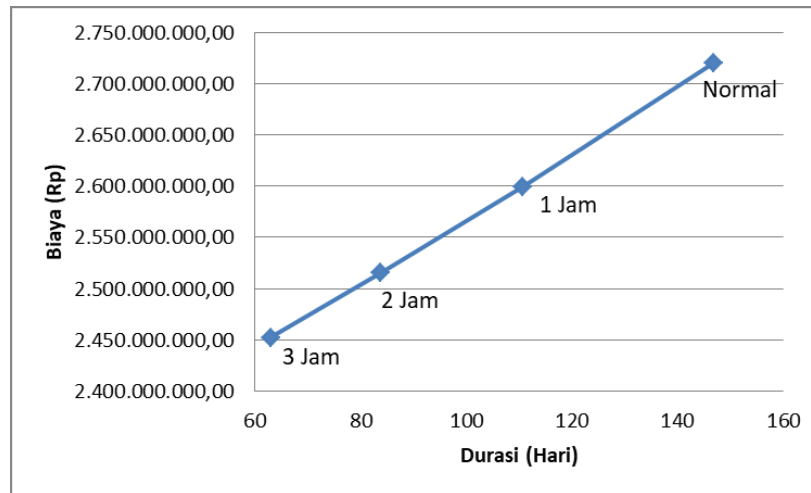
Tabel 4.61 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja

No	Penambahan tenaga	Durasi	Biaya	Biaya
			Penambahan jam Lembur (Rp)	Penambahan Tenaga (Rp)
1	Normal	147	2.720.384.705,00	2.720.384.705,00
2	1	110,80	2.599.559.008,68	2.593.748.019,96

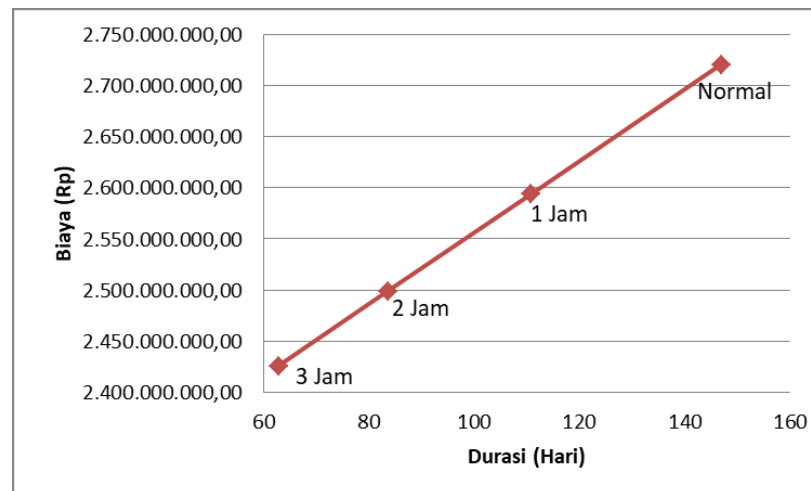
Tabel 4.61 Lanjutan

3	2	83,73	2.515.170.705,97	2.498.838.934,27
4	3	62,93	2.452.369.392,88	2.425.905.797,13

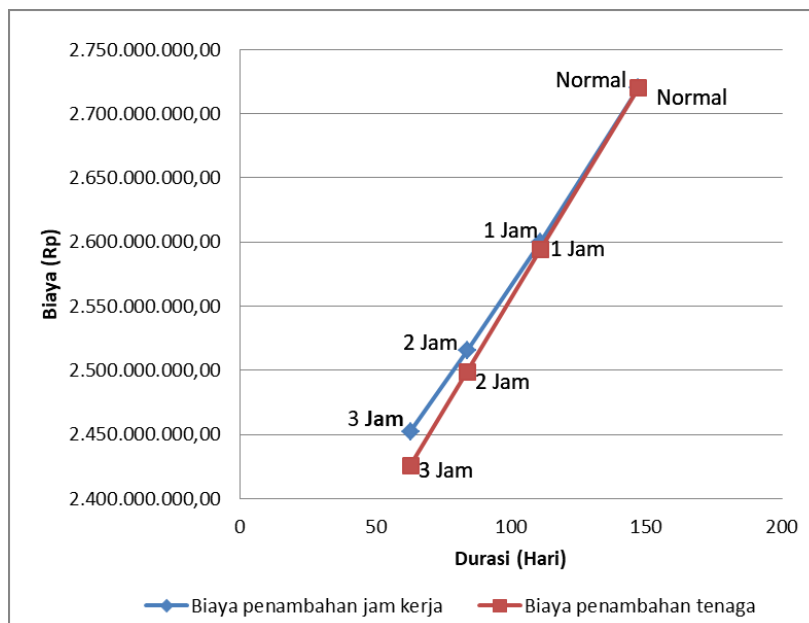
Dalam bentuk grafik dapat disajikan dalam grafik seperti dibawah ini :



Gambar 4.19 Grafik biaya dan durasi terhadap penambahan jam lembur



Gambar 4.20 Grafik biaya dan durasi terhadap penambahan tenaga kerja



Gambar 4.21 Grafik perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja

Perbandingan antara biaya akibat penambahan jam lembur dan biaya akibat penambahan tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 4.62 – Tabel 4.64.

Tabel 4.62 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 1 jam

Kode	Durasi Percepatan (Hari)	Durasi Normal (Hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga Kerja (Rp)
BTTT LT.D	12,73	14	2.715.937.476	2.715.934.976
BSTT LT.D	12,73	14	2.711.492.686	2.713.692.670
BKTT LT.D	6,36	7	2.709.257.168	2.709.243.415
BSKL K.2 LT.1	12,73	14	2.704.824.029	2.704.794.758
BSKP LT.1	12,73	14	2.700.395.085	2.700.346.242
BSBK B.3 1	12,73	14	2.695.972.673	2.695.897.869
BTPL LT.1	12,73	14	2.691.552.804	2.691.449.638
BSPL LT.1	12,73	14	2.687.132.936	2.687.001.518
BKPL LT.1	12,73	14	2.682.727.192	2.682.553.766
BSPT LT.1	12,73	14	2.678.321.449	2.678.106.336
BTBK LT.1	12,73	14	2.673.916.717	2.673.658.929
BSBK LT.1	12,73	14	2.669.512.625	2.669.211.545
BKBK LT.1	12,73	14	2.665.109.586	2.664.764.207
BSKL K.2 LT.2	12,73	14	2.660.707.330	2.660.317.015
BSKP LT.2	12,73	14	2.656.325.797	2.655.869.957
BSPL LT.2	12,73	14	2.651.958.572	2.651.423.292
BSKL K.2 LT.3	12,73	14	2.647.592.589	2.646.977.463

Tabel 4.62 Lanjutan

BSKP LT.2	12,73	14	2.643.228.630	2.642.533.397
BSBK B.3 LT.3	12,73	14	2.638.867.754	2.638.089.727
BSPL LT.3	12,73	14	2.634.511.660	2.633.651.550
BTPD LT.4	12,73	14	2.630.215.001	2.629.213.373
BSPD LT.4	12,73	14	2.625.931.472	2.624.775.196
BKPD L.4	12,73	14	2.621.905.831	2.620.338.809
BTBK R.2 LT.4	12,73	14	2.617.880.461	2.615.902.831
BSBK R.2 LT.4	12,73	14	2.613.855.472	2.611.467.456
BKBK R.2 LT.4	12,73	14	2.609.897.977	2.607.032.081
BTBK R.3 LT.4	12,73	14	2.605.958.073	2.602.597.668
BSBK R.3 LT.4	12,73	14	2.602.056.297	2.598.168.567
BKBK R.3 LT.4	12,73	14	2.599.559.009	2.593.748.020

Tabel 4.63 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 2 jam

Kode	Durasi Percepatan (Hari)	Durasi Normal (Hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga Kerja (Rp)
BTTT LT.D	11,78	14	2.712.616.364	2.712.602.632
BSTT LT.D	11,78	14	2.704.853.211	2.704.821.713
BKTT LT.D	5,89	7	2.697.103.656	2.697.040.974
BSKL K.2 LT.1	11,78	14	2.693.237.385	2.689.261.162
BSKP LT.1	11,78	14	2.685.518.383	2.681.481.710
BSBK B.3 1	11,78	14	2.677.802.530	2.673.702.289
BTPL LT.1	11,78	14	2.670.087.424	2.665.923.045
BSPL LT.1	11,78	14	2.662.388.718	2.658.144.580
BKPL LT.1	11,78	14	2.654.696.405	2.650.366.158
BSPT LT.1	11,78	14	2.647.022.197	2.642.587.901
BTBK LT.1	11,78	14	2.639.347.989	2.638.698.925
BSBK LT.1	11,78	14	2.631.674.010	2.630.921.110
BKBK LT.1	11,78	14	2.624.020.919	2.623.143.606
BSKL K.2 LT.2	11,78	14	2.616.371.933	2.615.366.874
BSKP LT.2	11,78	14	2.608.778.022	2.607.590.529
BSPL LT.2	11,78	14	2.601.207.590	2.599.814.298
BSKL K.2 LT.3	11,78	14	2.593.658.899	2.592.038.537
BSKP LT.2	11,78	14	2.586.114.216	2.584.263.666
BSBK B.3 LT.3	11,78	14	2.578.576.334	2.576.489.291
BSPL LT.3	11,78	14	2.571.049.689	2.568.720.576
BTPD LT.4	11,78	14	2.563.700.886	2.560.951.946
BSPD LT.4	11,78	14	2.556.382.925	2.553.183.316
BKPD L.4	11,78	14	2.549.780.999	2.545.416.055

Tabel 4.63 Lanjutan

BTBK R.2 LT.4	11,78	14	2.543.181.631	2.537.649.685
BSBK R.2 LT.4	11,78	14	2.536.582.974	2.529.883.853
BKKB R.2 LT.4	11,78	14	2.530.164.769	2.522.118.021
BTBK R.3 LT.4	11,78	14	2.523.805.520	2.514.352.188
BSBK R.3 LT.4	11,78	14	2.517.525.616	2.506.591.307
BKKB R.3 LT.4	11,78	14	2.515.170.706	2.498.838.934

Tabel 4.64 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 3 jam

Kode	Durasi Percepatan (Hari)	Durasi Normal (Hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga Kerja (Rp)
BTTT LT.D	11,05	14	2.710.064.865	2.715.231.895
BSTT LT.D	11,05	14	2.699.754.983	2.704.891.564
BKTT LT.D	5,53	7	2.689.459.691	2.694.551.723
BSKL K.2 LT.1	11,05	14	2.684.346.285	2.684.212.062
BSKP LT.1	11,05	14	2.674.105.197	2.673.872.406
BSBK B.3 1	11,05	14	2.663.864.548	2.663.532.764
BTPL LT.1	11,05	14	2.653.625.152	2.653.193.461
BSPL LT.1	11,05	14	2.643.412.641	2.642.854.570
BKPL LT.1	11,05	14	2.633.206.129	2.632.515.781
BSPT LT.1	11,05	14	2.623.032.072	2.622.177.110
BTBK LT.1	11,05	14	2.612.858.325	2.611.838.905
BSBK LT.1	11,05	14	2.602.684.959	2.601.500.741
BKKB LT.1	11,05	14	2.592.550.664	2.591.162.790
BSKL K.2 LT.2	11,05	14	2.582.423.385	2.580.826.041
BSKP LT.2	11,05	14	2.572.384.278	2.570.489.675
BSPL LT.2	11,05	14	2.562.375.933	2.560.154.035
BSKL K.2 LT.3	11,05	14	2.552.400.546	2.549.818.515
BSKP LT.2	11,05	14	2.542.443.873	2.539.483.054
BSBK B.3 LT.3	11,05	14	2.532.497.621	2.529.147.955
BSPL LT.3	11,05	14	2.522.570.496	2.518.819.119
BTPD LT.4	11,05	14	2.512.928.977	2.508.492.477
BSPD LT.4	11,05	14	2.503.335.902	2.498.165.836
BKPD L.4	11,05	14	2.494.900.872	2.487.839.194
BTBK R.2 LT.4	11,05	14	2.486.470.578	2.477.513.085
BSBK R.2 LT.4	11,05	14	2.478.040.862	2.467.186.976
BKKB R.2 LT.4	11,05	14	2.469.901.463	2.456.862.196
BTBK R.3 LT.4	11,05	14	2.461.859.968	2.446.538.362
BSBK R.3 LT.4	11,05	14	2.453.938.482	2.436.216.398
BKKB R.3 LT.4	11,05	14	2.452.369.393	2.425.905.797

Jika proyek mengalami keterlambatan penyelesaian maka akan dikenakan biaya denda. Hasil dari perhitungan denda yang akan dibayar jika proyek mengalami keterlambatan dapat dilihat pada Tabel 4.65 – Tabel 4.67.

Tabel 4.65 Perbandingan biaya penambahan jam lembur, biaya penambahan tenaga kerja dan denda akibat lembur 1 jam

Kode	<i>Duration</i>	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga Kerja (Rp)	Denda
BTTT LT.D	12,73	2.715.937.476	2.715.934.976	3.454.889
BSTT LT.D	12,73	2.711.492.686	2.713.692.670	3.454.889
BKTT LT.D	6,36	2.709.257.168	2.709.243.415	1.741.046
BSKL K.2 LT.1	12,73	2.704.824.029	2.704.794.758	3.454.889
BSKP LT.1	12,73	2.700.395.085	2.700.346.242	3.454.889
BSBK B.3 1	12,73	2.695.972.673	2.695.897.869	3.454.889
BTPL LT.1	12,73	2.691.552.804	2.691.449.638	3.454.889
BSPL LT.1	12,73	2.687.132.936	2.687.001.518	3.454.889
BKPL LT.1	12,73	2.682.727.192	2.682.553.766	3.454.889
BSPT LT.1	12,73	2.678.321.449	2.678.106.336	3.454.889
BTBK LT.1	12,73	2.673.916.717	2.673.658.929	3.454.889
BSBK LT.1	12,73	2.669.512.625	2.669.211.545	3.454.889
BKBK LT.1	12,73	2.665.109.586	2.664.764.207	3.454.889
BSKL K.2 LT.2	12,73	2.660.707.330	2.660.317.015	3.454.889
BSKP LT.2	12,73	2.656.325.797	2.655.869.957	3.454.889
BSPL LT.2	12,73	2.651.958.572	2.651.423.292	3.454.889
BSKL K.2 LT.3	12,73	2.647.592.589	2.646.977.463	3.454.889
BSKP LT.2	12,73	2.643.228.630	2.642.533.397	3.454.889
BSBK B.3 LT.3	12,73	2.638.867.754	2.638.089.727	3.454.889
BSPL LT.3	12,73	2.634.511.660	2.633.651.550	3.454.889
BTPD LT.4	12,73	2.630.215.001	2.629.213.373	3.454.889
BSPD LT.4	12,73	2.625.931.472	2.624.775.196	3.454.889
BKPD L.4	12,73	2.621.905.831	2.620.338.809	3.454.889
BTBK R.2 LT.4	12,73	2.617.880.461	2.615.902.831	3.454.889
BSBK R.2 LT.4	12,73	2.613.855.472	2.611.467.456	3.454.889
BKBK R.2 LT.4	12,73	2.609.897.977	2.607.032.081	3.454.889
BTBK R.3 LT.4	12,73	2.605.958.073	2.602.597.668	3.454.889
BSBK R.3 LT.4	12,73	2.602.056.297	2.598.168.567	3.454.889
BKBK R.3 LT.4	12,73	2.599.559.009	2.593.748.020	3.454.889

Tabel 4.66 Perbandingan biaya penambahan jam lembur, biaya penambahan tenaga kerja dan denda akibat lembur 2 jam

Kode	<i>Duration</i>	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga Kerja (Rp)	Denda
BTTT LT.D	11,78	2.712.616.364	2.712.602.632	6.039.254
BSTT LT.D	11,78	2.704.853.211	2.704.821.713	6.039.254
BKTT LT.D	5,89	2.697.103.656	2.697.040.974	3.019.627
BSKL K.2 LT.1	11,78	2.693.237.385	2.689.261.162	6.039.254
BSKP LT.1	11,78	2.685.518.383	2.681.481.710	6.039.254
BSBK B.3 1	11,78	2.677.802.530	2.673.702.289	6.039.254
BTPL LT.1	11,78	2.670.087.424	2.665.923.045	6.039.254
BSPL LT.1	11,78	2.662.388.718	2.658.144.580	6.039.254
BKPL LT.1	11,78	2.654.696.405	2.650.366.158	6.039.254
BSPT LT.1	11,78	2.647.022.197	2.642.587.901	6.039.254
BTBK LT.1	11,78	2.639.347.989	2.638.698.925	6.039.254
BSBK LT.1	11,78	2.631.674.010	2.630.921.110	6.039.254
BKBK LT.1	11,78	2.624.020.919	2.623.143.606	6.039.254
BSKL K.2 LT.2	11,78	2.616.371.933	2.615.366.874	6.039.254
BSKP LT.2	11,78	2.608.778.022	2.607.590.529	6.039.254
BSPL LT.2	11,78	2.601.207.590	2.599.814.298	6.039.254
BSKL K.2 LT.3	11,78	2.593.658.899	2.592.038.537	6.039.254
BSKP LT.2	11,78	2.586.114.216	2.584.263.666	6.039.254
BSBK B.3 LT.3	11,78	2.578.576.334	2.576.489.291	6.039.254
BSPL LT.3	11,78	2.571.049.689	2.568.720.576	6.039.254
BTPD LT.4	11,78	2.563.700.886	2.560.951.946	6.039.254
BSPD LT.4	11,78	2.556.382.925	2.553.183.316	6.039.254
BKPD L.4	11,78	2.549.780.999	2.545.416.055	6.039.254
BTBK R.2 LT.4	11,78	2.543.181.631	2.537.649.685	6.039.254
BSBK R.2 LT.4	11,78	2.536.582.974	2.529.883.853	6.039.254
BKBK R.2 LT.4	11,78	2.530.164.769	2.522.118.021	6.039.254
BTBK R.3 LT.4	11,78	2.523.805.520	2.514.352.188	6.039.254
BSBK R.3 LT.4	11,78	2.517.525.616	2.506.591.307	6.039.254
BKBK R.3 LT.4	11,78	2.515.170.706	2.498.838.934	6.039.254

Tabel 4.67 Perbandingan biaya penambahan jam lembur, biaya penambahan tenaga kerja dan denda akibat lembur 3 jam

Kode	<i>Duration</i>	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga Kerja (Rp)	Denda
BTTT LT.D	11,05	2.710.064.865	2.715.231.895	8025134,9

Tabel 4.67 Lanjutan

BSTT LT.D	11,05	2.699.754.983	2.704.891.564	8025134,9
BKTT LT.D	5,53	2.689.459.691	2.694.551.723	3998965,5
BSKL K.2 LT.1	11,05	2.684.346.285	2.684.212.062	8025134,9
BSKP LT.1	11,05	2.674.105.197	2.673.872.406	8025134,9
BSBK B.3 1	11,05	2.663.864.548	2.663.532.764	8025134,9
BTPL LT.1	11,05	2.653.625.152	2.653.193.461	8025134,9
BSPL LT.1	11,05	2.643.412.641	2.642.854.570	8025134,9
BKPL LT.1	11,05	2.633.206.129	2.632.515.781	8025134,9
BSPT LT.1	11,05	2.623.032.072	2.622.177.110	8025134,9
BTBK LT.1	11,05	2.612.858.325	2.611.838.905	8025134,9
BSBK LT.1	11,05	2.602.684.959	2.601.500.741	8025134,9
BKBK LT.1	11,05	2.592.550.664	2.591.162.790	8025134,9
BSKL K.2 LT.2	11,05	2.582.423.385	2.580.826.041	8025134,9
BSKP LT.2	11,05	2.572.384.278	2.570.489.675	8025134,9
BSPL LT.2	11,05	2.562.375.933	2.560.154.035	8025134,9
BSKL K.2 LT.3	11,05	2.552.400.546	2.549.818.515	8025134,9
BSKP LT.2	11,05	2.542.443.873	2.539.483.054	8025134,9
BSBK B.3 LT.3	11,05	2.532.497.621	2.529.147.955	8025134,9
BSPL LT.3	11,05	2.522.570.496	2.518.819.119	8025134,9
BTPD LT.4	11,05	2.512.928.977	2.508.492.477	8025134,9
BSPD LT.4	11,05	2.503.335.902	2.498.165.836	8025134,9
BKPD L.4	11,05	2.494.900.872	2.487.839.194	8025134,9
BTBK R.2 LT.4	11,05	2.486.470.578	2.477.513.085	8025134,9
BSBK R.2 LT.4	11,05	2.478.040.862	2.467.186.976	8025134,9
BKBK R.2 LT.4	11,05	2.469.901.463	2.456.862.196	8025134,9
BTBK R.3 LT.4	11,05	2.461.859.968	2.446.538.362	8025134,9
BSBK R.3 LT.4	11,05	2.453.938.482	2.436.216.398	8025134,9
BKBK R.3 LT.4	11,05	2.452.369.393	2.425.905.797	8025134,9