

**BAB IV.**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Data Penelitian**

Proyek Bendungan Pidekso merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) yang dibawahhi oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo dengan konsultan perencananya adalah PT. Mettana dan kontraktor adalah PT. PP. Proyek pembangunan waduk Pidekso merupakan proyek pembangunan yang dimiliki oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Data proyek pembangunan Bendungan Pidekso sebagai berikut :

- a. Nama proyek : Pembangunan Bendungan Pidekso
- b. Lokasi pelaksanaan : Desa Pidekso, Wonogiri, Jawa Tengah
- c. Nomor kontrak : HK.02.03-AN/PK.PB II/PIDEKSO/14
- d. Tanggal kontrak : 26 November 2014
- e. Waktu pelaksanaan : 2.549 hari kalender  
(2 Januari 2015 - 25 Desember 2021)
- f. Waktu pemeliharaan : 365 hari kalender  
(25 Desember 2021 – 25 Desember 2022)
- g. Nilai kontrak awal : Rp 397.242.000.000,-
- h. Nilai kontrak amd. XI : Rp 436.925.864.000,-
- i. Sumber dana : APBN tahun anggaran 2014 s/d 2021
- j. Pemilik proyek : Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo
- k. Nama kontraktor : PT. PP Persero Tbk.
- l. Konsultan perencana : PT. Mettana
- m. Konsultan supervisi : PT. Viratama Karya – PT. Tata Guna Patria, KSO

**4.2 Kegiatan Kritis**

Sebelum data dilakukan *crashing*, langkah awal yang perlu dilakukan yaitu membuat *network planning* menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*). *Network planning* yang telah dibuat akan menunjukkan lintasan kritis dari seluruh item pekerjaan. Item yang berada pada lintasan kritis Tabel 4.1 ini akan dianalisa menggunakan *Microsoft Excel* untuk *crashing*.

Tabel 4. 1 Item pekerjaan pada lintasan kritis

No	Kode	Pekerjaan	Durasi (Hari)
1	Mobilisasi	Mobilisasi dan demobilisasi	365
2	A4	Penyediaan sarana listrik	365
3	A8	Pembuatan gudang material	180
4	A9	Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120
5	A12	Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520
6	A14	Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200
7	A16	Monitoring lingkungan	30
8	A17	Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120
9	A21	Uji large scale	570
10	A23	Uji modeling tes bangunan pelimpah	30
11	B1	Land clearing and grubbing	240
12	B4	Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570
13	B7	Timbunan material lurus air (free drain)	60
14	C4	Beton mutu K-125	690
15	C1	Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690
16	C5	Beton mutu K-175	690
17	C6	Beton mutu K-225	690
18	C7	Baja tulangan ulir	690
19	C8	Baja tulangan polos	690
20	C9	Bekisting tipe expose permukaan lurus	690
21	C10	Bekisting tipe non expose	690
22	C11	Water stop dengan lebar 250 mm	690
23	C12	Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690
24	C13	Plesteran 1Pc : 3Psr	690
25	C14	Siaran 1Pc : 3Psr	690
26	C16	Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690
27	C17	Pasangan batu kosong	690
28	C18	Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman ( <i>handrail</i> )	690

Lintasan kritis yang diperoleh dari *network planning* menggunakan metode PDM ini akan dilakukan percepatan dengan alasan sebagai berikut :

- a. Item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dapat dilakukan *crashing* dengan cara penambahan jam kerja dengan sistem lembur dan penambahan tenaga kerja. *Crashing* dengan penambahan tenaga kerja ini hanya dapat dilakukan pada item pekerjaan yang terletak pada lintasan kritis. Sehingga item pekerjaan lain di luar lintasan kritis tidak mengalami perubahan baik durasi maupun tenaga kerja.
- b. Percepatan yang dilakukan pada item pekerjaan yang terletak pada lintasan kritis ini akan mempengaruhi biaya tidak langsung atau *indirect cost* suatu proyek konstruksi.

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

#### 4.3.1 Penambahan jam kerja sistem lembur

Proyek Bendungan Pidekso ini menerapkan jam kerja normal dengan durasi 8 jam yang dimulai pukul 08.00 sampai 17.00 WIB dengan jam istirahat pukul 12.00 – 13.00 WIB. Apabila akan memberlakukan sistem lembur, dalam keputusan Menteri Ketenagakerjaan Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 Pasal 3, Pasal 7, dan Pasal 11 dijelaskan mengenai standar upah untuk lembur sebagai berikut :

- a. Waktu lembur dapat dilakukan maksimal 3 jam/hari dan 14 jam dalam 1 minggu diluar istirahat mingguan atau hari libur resmi.
- b. Apabila lembur dilaksanakan selama 3 jam atau lebih, maka harus menyediakan makanan dan minuman dengan minimal 1.400 kalori.
- c. Upah untuk lembur pada jam pertama yaitu sebesar 1,5 kali upah satu jam.
- d. Upah untuk jam kerja berikutnya harus dibayarkan sebesar 2 kali lipat upah satu jam.

Dalam Tabel 4.2 berikut ini akan ditampilkan besaran upah untuk tiap kerja dengan durasi pekerjaan normal.

Tabel 4.2 Upah normal tenaga kerja

Jenis Pekerja	Biaya Normal Perhari (Rp)	Biaya Normal Perjam (Rp)
Pekerja	Rp90,000.00	Rp11,250.00
Mandor	Rp125,000.00	Rp15,625.00
Tukang Batu	Rp100,000.00	Rp12,500.00
Tukang Besi	Rp100,000.00	Rp12,500.00
Tukang Kayu	Rp100,000.00	Rp12,500.00
Kepala Tukang Batu	Rp115,000.00	Rp14,375.00
Kepala Tukang Besi	Rp115,000.00	Rp14,375.00
Kepala Tukang Kayu	Rp115,000.00	Rp14,375.00
Operator	Rp100,000.00	Rp12,500.00

#### 4.3.2 Analisa biaya lembur

Analisa biaya lembur dilakukan untuk mengetahui besaran upah tenaga kerja yang melaksanakan sistem lembur. Sehingga total biaya untuk setiap item

pekerjaan yang lembur dapat diketahui. Berikut adalah contoh perhitungan upah lembur.

- a. *Resource name* = Pekerja
- b. Biaya normal per hari = Rp 90,000.00
- c. Jam kerja normal per hari = 8 jam / hari
- d. Biaya normal per jam =  $\frac{\text{Biaya normal perhari}}{\text{Jam kerja normal perhari}}$  ..... (4.1)  
 =  $\frac{\text{Rp } 90,000.00}{8 \text{ jam}}$   
 = Rp 11,250.00
- e. Biaya lembur 1 jam =  $1,5 \times \text{biaya normal perjam}$   
 =  $1,5 \times \text{Rp } 11,250.00$   
 = Rp 16,875.00
- Lembur perjam untuk 1 jam = Rp 16,875.00 x 1 jam  
 = Rp 16,875.00
- f. Biaya lembur 2 jam =  $(1,5 \times \text{biaya normal perjam}) + (2 \times$   
 $(1 \times \text{biaya normal perjam}))$  ..... (4.2)  
 =  $(1,5 \times \text{Rp } 11,250) + (2 \times (1 \times \text{Rp } 11,250))$   
 = Rp 39,375.00
- Lembur perjam untuk 2 jam = Rp 39,375.00 x 2 jam  
 = Rp 78,750.00
- g. Biaya lembur 3 jam =  $(1,5 \times \text{biaya normal perjam}) + (2 \times$   
 $(2 \times \text{biaya normal perjam}))$  ..... (4.3)  
 =  $(1,5 \times \text{Rp } 11,250) + (2 \times (2 \times \text{Rp } 11,250))$   
 = Rp 61,875.00
- Lembur perjam untuk 3 jam = Rp 61,875.00 x 3 jam  
 = Rp 185,625.00

Dalam tabel 4.3 berikut ini akan ditampilkan hasil perhitungan untuk seluruh tenaga kerja jika melakukan sistem lembur baik 1 jam, 2 jam, maupun 3 jam.

Tabel 4.3 Upah lembur tenaga kerja

Jenis Pekerja	Biaya Normal Perjam (Rp)	Biaya Lembur (Rp)		
		1 Jam	2 Jam	3 Jam
Pekerja	Rp 11,250.00	Rp 16,875.00	Rp 39,375.00	Rp 61,875.00
Mandor	Rp 15,625.00	Rp 23,437.50	Rp 54,687.50	Rp 85,937.50
Tukang Batu	Rp 12,500.00	Rp 18,750.00	Rp 43,750.00	Rp 68,750.00
Tukang Besi	Rp 12,500.00	Rp 18,750.00	Rp 43,750.00	Rp 68,750.00
Tukang Kayu	Rp 12,500.00	Rp 18,750.00	Rp 43,750.00	Rp 68,750.00
Kepala Tukang Batu	Rp 14,375.00	Rp 21,562.50	Rp 50,312.50	Rp 79,062.50
Kepala Tukang Besi	Rp 14,375.00	Rp 21,562.50	Rp 50,312.50	Rp 79,062.50
Kepala Tukang Kayu	Rp 14,375.00	Rp 21,562.50	Rp 50,312.50	Rp 79,062.50
Operator	Rp 12,500.00	Rp 18,750.00	Rp 43,750.00	Rp 68,750.00

#### 4.3.3 Analisa durasi percepatan

Pada tahap ini, item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis akan dilakukan Analisa durasi. Faktor yang mempengaruhi dalam analisa durasi percepatan yaitu produktivitas kerja lembur. Kerja lembur 1 jam perhari memiliki produktivitas sebesar 0,9 atau 90%. 2 jam perhari sebesar 0,8 atau 80% dan 3 jam perhari sebesar 0,7 atau 70%. Semakin bertambahnya durasi lembur, maka akan terjadi penurunan produktivitas. Faktor yang menyebabkan antara lain kondisi fisik pekerja yang sudah mengalami lelah karena sudah bekerja di durasi normal dan ditambah lembur. Berikut adalah contoh perhitungan durasi percepatan.

a. Durasi normal yang dipercepat dengan 1 jam lembur.

1) Data

- a) Volume = 590 m<sup>3</sup>
- b) Durasi = 690 hari
- c) Jam kerja = 8 jam

2) Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{a) Produktivitas perhari} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi}} \dots\dots\dots (4.4) \\
 &= \frac{590 \text{ m}^3}{690 \text{ hari}} \\
 &= 0,8551 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{b) Produktivitas perjam} = \frac{\text{Produktivitas perhari}}{\text{Jam kerja perhari}} \dots\dots\dots (4.5)$$

$$= \frac{0,8551 \text{ m}^3/\text{hari}}{8 \text{ jam}}$$

$$= 0,1069 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Durasi percepatan} &= \frac{\text{Volume}}{(\sum \text{PP} \times \text{PN} \times \text{jam lembur}) + (\text{PN} \times \text{jam kerja normal})} \cdot (4.6) \\ &= \frac{590}{(0,9 \times 0,1069 \times 1) + (0,1069 \times 8)} \end{aligned}$$

$$= 620,22 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{d) Selisih percepatan} &= 690 \text{ hari} - 620,22 \text{ hari} \\ &= 69,78 \text{ hari} \end{aligned}$$

b. Durasi normal yang dipercepat dengan 2 jam lembur.

1) Data

$$\text{a) Volume} = 590 \text{ m}^3$$

$$\text{b) Durasi} = 690 \text{ hari}$$

$$\text{c) Jam kerja} = 8 \text{ jam}$$

2) Perhitungan

$$\begin{aligned} \text{a) Produktivitas perhari} &= \frac{590 \text{ m}^3}{690 \text{ hari}} \\ &= 0,8551 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Produktivitas perjam} &= \frac{0,8551 \text{ m}^3/\text{hari}}{8 \text{ jam}} \\ &= 0,1069 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Durasi percepatan} &= \frac{590}{(0,9 \times 0,1069 \times 1) + (0,8 \times 0,1069 \times 1) + (0,1069 \times 8)} \\ &= 569,07 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) Selisih percepatan} &= 690 \text{ hari} - 569,07 \text{ hari} \\ &= 120,93 \text{ hari} \end{aligned}$$

c. Durasi normal yang dipercepat dengan 3 jam lembur.

1) Data

$$\text{a) Volume} = 590 \text{ m}^3$$

$$\text{b) Durasi} = 690 \text{ hari}$$

$$\text{c) Jam kerja} = 8 \text{ jam}$$

## 2) Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{a) Produktivitas perhari} &= \frac{590 \text{ m}^3}{690 \text{ hari}} \\
 &= 0,8551 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 \text{b) Produktivitas perjam} &= \frac{0,8551 \text{ m}^3/\text{hari}}{8 \text{ jam}} \\
 &= 0,1069 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 \text{c) Durasi percepatan} &= \frac{590}{(0,9 \times 0,1069 \times 1) + (0,8 \times 0,1069 \times 1) + (0,7 \times 0,1069 \times 1) + (0,1069 \times 8)} \\
 &= 530,77 \text{ hari} \\
 \text{d) Selisih percepatan} &= 690 \text{ hari} - 530,77 \text{ hari} \\
 &= 159,23 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Dalam tabel 4.4, 4.5, dan 4.6 berikut ini akan ditampilkan hasil perhitungan percepatan durasi dengan lembur 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.

Tabel 4.4 Analisa durasi dengan 1 jam lembur

Kode	Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 1 Jam (Hari)	Duration Variance (Hari)
Mobilisasi	Mobilisasi dan demobilisasi	365	328.09	36.91
A4	Penyediaan sarana listrik	365	328.09	36.91
A8	Pembuatan gudang material	180	161.80	18.20
A9	Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	107.87	12.13
A12	Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	2265.17	254.83
A14	Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	179.78	20.22
A16	Monitoring lingkungan	30	26.97	3.03
A17	Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	107.87	12.13
A21	Uji large scale	570	512.36	57.64
A23	Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	26.97	3.03
B1	Land clearing and grubbing	240	215.73	24.27
B4	Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	512.36	57.64
B7	Timbunan material lulus air (free drain)	60	53.93	6.07
C4	Beton mutu K-125	690	620.22	69.78
C1	Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	620.22	69.78
C5	Beton mutu K-175	690	620.22	69.78
C6	Beton mutu K-225	690	620.22	69.78
C7	Baja tulangan ulir	690	620.22	69.78
C8	Baja tulangan polos	690	620.22	69.78

Lanjutan Tabel 4.4 Analisa durasi dengan 1 jam lembur

Kode	Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 1 Jam (Hari)	Duration Variance (Hari)
C9	Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	620.22	69.78
C10	Bekisting tipe non expose	690	620.22	69.78
C11	Water stop dengan lebar 250 mm	690	620.22	69.78
C12	Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	620.22	69.78
C13	Plesteran 1Pc : 3Psr	690	620.22	69.78
C14	Siaran 1Pc : 3Psr	690	620.22	69.78
C16	Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	620.22	69.78
C17	Pasangan batu kosong	690	620.22	69.78
C18	Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690	620.22	69.78

Tabel 4.5 Analisa durasi dengan 2 jam lembur

Kode	Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 2 Jam (Hari)	Durasi Variance (Hari)
Mobilisasi	Mobilisasi dan demobilisasi	365	301.03	63.97
A4	Penyediaan sarana listrik	365	301.03	63.97
A8	Pembuatan gudang material	180	148.45	31.55
A9	Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	98.97	21.03
A12	Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	2078.35	441.65
A14	Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	164.95	35.05
A16	Monitoring lingkungan	30	24.74	5.26
A17	Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	98.97	21.03
A21	Uji large scale	570	470.10	99.90
A23	Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	24.74	5.26
B1	Land clearing and grubbing	240	197.94	42.06
B4	Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	470.10	99.90
B7	Timbunan material lulus air (free drain)	60	49.48	10.52
C4	Beton mutu K-125	690	569.07	120.93
C1	Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	569.07	120.93
C5	Beton mutu K-175	690	569.07	120.93
C6	Beton mutu K-225	690	569.07	120.93
C7	Baja tulangan ulir	690	569.07	120.93
C8	Baja tulangan polos	690	569.07	120.93
C9	Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	569.07	120.93



Lanjutan Tabel 4.5 Analisa durasi dengan 2 jam lembur

Kode	Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 1 Jam (Hari)	Duration Variance (Hari)
C10	Bekisting tipe non expose	690	569.07	120.93
C11	Water stop dengan lebar 250 mm	690	569.07	120.93
C12	Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	569.07	120.93
C13	Plesteran 1Pc : 3Psr	690	569.07	120.93
C14	Siaran 1Pc : 3Psr	690	569.07	120.93
C16	Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	569.07	120.93
C17	Pasangan batu kosong	690	569.07	120.93
C18	Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690	569.07	120.93

Tabel 4.6 Analisa durasi dengan 3 jam lembur

Kode	Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 3 Jam (Hari)	Durasi Variance (Hari)
Mobilisasi	Mobilisasi dan demobilisasi	365	280.77	84.23
A4	Penyediaan sarana listrik	365	280.77	84.23
A8	Pembuatan gudang material	180	138.46	41.54
A9	Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	92.31	27.69
A12	Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	1938.46	581.54
A14	Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	153.85	46.15
A16	Monitoring lingkungan	30	23.08	6.92
A17	Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	92.31	27.69
A21	Uji large scale	570	438.46	131.54
A23	Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	23.08	6.92
B1	Land clearing and grubbing	240	184.62	55.38
B4	Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	438.46	131.54
B7	Timbunan material lulus air (free drain)	60	46.15	13.85
C4	Beton mutu K-125	690	530.77	159.23
C1	Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	530.77	159.23
C5	Beton mutu K-175	690	530.77	159.23
C6	Beton mutu K-225	690	530.77	159.23
C7	Baja tulangan ulir	690	530.77	159.23
C8	Baja tulangan polos	690	530.77	159.23
C9	Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	530.77	159.23
C10	Bekisting tipe non expose	690	530.77	159.23
C11	Water stop dengan lebar 250 mm	690	530.77	159.23
C12	Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	530.77	159.23
C13	Plesteran 1Pc : 3Psr	690	530.77	159.23
C14	Siaran 1Pc : 3Psr	690	530.77	159.23

Lanjutan Tabel 4.6 Analisa durasi dengan 3 jam lembur

Kode	Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 3 Jam (Hari)	Durasi Variance (Hari)
C16	Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	530.77	159.23
C17	Pasangan batu kosong	690	530.77	159.23
C18	Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690	530.77	159.23

#### 4.3.4 Analisa biaya percepatan

Analisa durasi dengan percepatan menjadi dasar untuk melakukan analisa biaya dengan percepatan. Pada dasarnya, apabila suatu pekerjaan dilakukan dengan durasi yang lebih cepat, maka akan terjadi peningkatan biaya. Item pekerjaan yang berada di lintasan kritis setelah dilakukan analisa durasi percepatan akan dilakukan juga analisa biayanya untuk mengetahui selisih antara normal dan percepatan. Berikut adalah contoh perhitungan analisa biaya percepatan dengan penambahan jam lembur 1 jam, 2 jam, dan 3 jam pada item pekerjaan pipa GS dia.75 mm untuk pagar pengaman (*handrail*).

##### a. Biaya dengan analisa normal

###### 1) Data

- a) Volume = 590 m'
- b) Durasi normal = 690 hari
- c) Material pipa PVC dia.75 mm = Rp 550,000.00

###### 2) Perhitungan

- a) Total *resource* material = Volume x Koefisien x Harga satuan . (4.7)  

$$= 590 \text{ m}' \times 1,00 \times \text{Rp } 550,000.00$$

$$= \text{Rp } 324,500,000.00$$
- b) Tenaga kerja yang akan ditampilkan pada tabel 4.7 berikut.
- c)

Tabel 4.7 Kebutuhan tenaga kerja

Komponen	Satuan	Koefisien	Harga (Rp)
Pekerja	O/H	0,09	Rp 11,250.00
Mandor	O/H	0,01	Rp 15,625.00

$$\begin{aligned}
 \text{d) Harga tenaga kerja} &= \text{Jam kerja} \times \text{Koefisien} \times \text{Harga} \dots\dots (4.8) \\
 \text{Pekerja} &= 8 \times 0,09 \times \text{Rp } 11,250.00 \\
 &= \text{Rp } 8,100.00 \\
 \text{Mandor} &= 8 \times 0,01 \times \text{Rp } 15,625.00 \\
 &= \text{Rp } 1,250.00 \\
 \text{Total tenaga kerja} &= \text{Rp } 8,100.00 + \text{Rp } 1,250.00 \\
 &= \text{Rp } 9,350.00 \\
 \text{e) Total biaya} &= \text{Rp } 324,500,000.00 + \text{Rp } 9,350.00 \\
 &= \text{Rp } 325,206,894.00
 \end{aligned}$$

b. Biaya dengan analisa lembur 1 jam

1) Data

$$\begin{aligned}
 \text{a) Volume} &= 590 \text{ m}' \\
 \text{b) Durasi percepatan} &= 620,22 \text{ hari} \\
 \text{c) Material pipa PVC dia.75 mm} &= \text{Rp } 550,000.00
 \end{aligned}$$

2) Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{a) Total resource material} &= 590 \text{ m}' \times 1,00 \times \text{Rp } 550,000.00 \\
 &= \text{Rp } 324,500,000.00 \\
 \text{b) Tenaga kerja yang akan ditampilkan pada tabel 4.8 berikut.}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Kebutuhan tenaga kerja lembur 1 jam

Komponen	Satuan	Koefisien	Harga lembur 1 jam (Rp)	Harga lembur perjam
Pekerja	O/H	0,09	Rp 16,875.00	Rp 16,875.00
Mandor	O/H	0,01	Rp 23,437.50	Rp 23,437.50

c) Harga tenaga kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= 0,09 \times \text{Rp } 16,875.00 \\
 &= \text{Rp } 1,518.75 \\
 \text{Mandor} &= 0,01 \times \text{Rp } 23,437.50 \\
 &= \text{Rp } 234.375 \\
 \text{Total tenaga kerja} &= \text{Rp } 1,518.75 + \text{Rp } 234.375 \\
 &= \text{Rp } 1,753.125 \\
 \text{d) Total lembur 1 jam} &= \text{Rp } 324,500,000.00 + (\text{Rp } 1,753.125 \times \\
 &620,22) \\
 &= \text{Rp } 325,254,550.00
 \end{aligned}$$

## c. Biaya dengan analisa lembur 2 jam

## 1) Data

- a) Volume = 590 m'  
 b) Durasi percepatan = 569,07 hari  
 c) Material pipa PVC dia.75 mm = Rp 550,000.00

## 2) Perhitungan

- a) Total *resource* material= 590 m' x 1,00 x Rp 550,000.00  
 = Rp 324,500,000.00  
 b) Tenaga kerja yang akan ditampilkan pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Kebutuhan tenaga kerja lembur 2 jam

Komponen	Satuan	Koefisien	Harga lembur 2 jam (Rp)	Harga lembur perjam
Pekerja	O/H	0,09	Rp 39,375.00	Rp 78,750.00
Mandor	O/H	0,01	Rp 54,687.50	Rp 109,375.00

## c) Harga tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= 0,09 \times \text{Rp } 39,375.00 \\ &= \text{Rp } 3,543.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 0,01 \times \text{Rp } 54,687.50 \\ &= \text{Rp } 546.875 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total tenaga kerja} &= \text{Rp } 3,543.75 + \text{Rp } 546.875 \\ &= \text{Rp } 4,090.625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) Total lembur 2 jam} &= \text{Rp } 324,500,000.00 + (\text{Rp } 4,090.625 \times \\ &569,07) \\ &= \text{Rp } 325,338,069.91 \end{aligned}$$

## d. Biaya dengan analisa lembur 3 jam

## 1) Data

- a) Volume = 590 m'  
 b) Durasi percepatan = 530,77 hari  
 c) Material pipa PVC dia.75 mm = Rp 550,000.00

## 2) Perhitungan

$$\begin{aligned} \text{a) Total } \textit{resource} \text{ material} &= 590 \text{ m}' \times 1,00 \times \text{Rp } 550,000.00 \\ &= \text{Rp } 324,500,000.00 \end{aligned}$$

b) Tenaga kerja yang akan ditampilkan pada tabel 4.10 berikut.

Tabel 4. 10 Kebutuhan tenaga kerja lembur 3 jam

Komponen	Satuan	Koefisien	Harga lembur 3 jam (Rp)	Harga lembur perjam
Pekerja	O/H	0,09	Rp 61,875.00	Rp 185,625.00
Mandor	O/H	0,01	Rp 85,937.50	Rp 257,812.50

c) Harga tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= 0,09 \times \text{Rp } 61,875.00 \\ &= \text{Rp } 5,568.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 0,01 \times \text{Rp } 85,937.50 \\ &= \text{Rp } 859.375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total tenaga kerja} &= \text{Rp } 5,568.75 + \text{Rp } 859.375 \\ &= \text{Rp } 6,428.125 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) Total lembur 3 jam} &= \text{Rp } 324,500,000.00 + (\text{Rp } 6,428.125 \times \\ &\quad 530,77) \\ &= \text{Rp } 325,417,602.00 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan percepatan biaya pada item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis akan ditampilkan pada Tabel 4.11 hingga 4.13 berikut ini.

Tabel 4.11 Perhitungan biaya percepatan dengan lembur 1 jam

Pekerjaan	Durasi (Hari)	Biaya Normal	Lembur 1 Jam
Mobilisasi dan demobilisasi	365	Rp 1,607,000,000.00	Rp 1,625,056,179.78
Penyediaan sarana listrik	365	Rp 132,000,000.00	Rp 133,483,146.07
Pembuatan gudang material	180	Rp 240,000,000.00	Rp 242,696,629.21
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	Rp 380,000,000.00	Rp 384,269,662.92
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	Rp 200,000,000.00	Rp 202,247,191.01
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	Rp 360,000,000.00	Rp 364,044,943.82
Monitoring lingkungan	30	Rp 375,000,000.00	Rp 379,213,483.15
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	Rp 812,100.00	Rp 821,224.72
Uji large scale	570	Rp 20,592,000.00	Rp 20,823,370.79
Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	Rp 313,500,000.00	Rp 317,022,471.91
Land clearing and grubbing	240	Rp 655,971,474.72	Rp 657,603,364.97
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	Rp 16,766,154,405.43	Rp 16,839,296,681.48

Lanjutan Tabel 4.11 Perhitungan biaya percepatan dengan lembur 1 jam

Pekerjaan	Durasi (Hari)	Biaya Normal	Lembur 1 Jam
Timbunan material lulus air (free drain)	60	Rp 34,830,692.50	Rp 35,280,989.97
Beton mutu K-125	690	Rp 1,446,762,999.58	Rp 1,447,585,309.96
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	Rp 62,376,150.00	Rp 63,182,560.11
Beton mutu K-175	690	Rp 2,757,302,929.50	Rp 2,758,870,123.87
Beton mutu K-225	690	Rp 10,739,780,728.90	Rp 10,745,884,999.75
Baja tulangan ulir	690	Rp 27,139,105,851.55	Rp 27,526,394,001.98
Baja tulangan polos	690	Rp 85,625,000.00	Rp 86,846,910.11
Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	Rp 265,101,832.60	Rp 266,945,795.92
Bekisting tipe non expose	690	Rp 481,906,100.00	Rp 485,258,084.27
Water stop dengan lebar 250 mm	690	Rp 126,257,040.00	Rp 126,397,011.24
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	Rp 205,738,697.50	Rp 207,309,361.83
Plesteran 1Pc : 3Psr	690	Rp 1,178,297.25	Rp 1,209,502.73
Siaran 1Pc : 3Psr	690	Rp 16,157,900.25	Rp 16,633,308.82
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	Rp 114,496,950.00	Rp 114,591,935.39
Pasangan batu kosong	690	Rp 6,116,250.00	Rp 6,382,963.48
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690	Rp 325,206,893.75	Rp 325,254,549.51

Tabel 4.12 Perhitungan biaya percepatan dengan lembur 2 jam

Pekerjaan	Durasi (Hari)	Biaya Normal	Lembur 2 Jam
Mobilisasi dan demobilisasi	365	Rp 1,607,000,000.00	Rp 1,625,056,179.78
Penyediaan sarana listrik	365	Rp 132,000,000.00	Rp 133,483,146.07
Pembuatan gudang material	180	Rp 240,000,000.00	Rp 242,696,629.21
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	Rp 380,000,000.00	Rp 384,269,662.92
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	Rp 200,000,000.00	Rp 202,247,191.01
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	Rp 360,000,000.00	Rp 364,044,943.82
Monitoring lingkungan	30	Rp 375,000,000.00	Rp 379,213,483.15
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	Rp 812,100.00	Rp 821,224.72
Uji large scale	570	Rp 20,592,000.00	Rp 20,823,370.79
Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	Rp 313,500,000.00	Rp 317,022,471.91
Land clearing and grubbing	240	Rp 655,971,474.72	Rp 660,463,378.80
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	Rp 16,766,154,405.43	Rp 16,967,484,175.59
Timbunan material lulus air (free drain)	60	Rp 34,830,692.50	Rp 36,070,171.11
Beton mutu K-125	690	Rp 1,446,762,999.58	Rp 1,449,026,472.49

Lanjutan Tabel 4.12 Perhitungan biaya percepatan dengan lembur 2 jam

Pekerjaan	Durasi (Hari)	Biaya Normal	Lembur 2 Jam
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	Rp 62,376,150.00	Rp 64,595,856.19
Beton mutu K-175	690	Rp 2,757,302,929.50	Rp 2,761,616,753.18
Beton mutu K-225	690	Rp 10,739,780,728.90	Rp 10,756,583,206.40
Baja tulangan ulir	690	Rp 27,139,105,851.55	Rp 28,205,146,430.56
Baja tulangan polos	690	Rp 85,625,000.00	Rp 88,988,402.06
Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	Rp 265,101,832.60	Rp 270,177,484.22
Bekisting tipe non expose	690	Rp 481,906,100.00	Rp 491,132,695.88
Water stop dengan lebar 250 mm	690	Rp 126,257,040.00	Rp 126,642,321.65
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	Rp 205,738,697.50	Rp 210,062,072.50
Plesteran 1Pc : 3Psr	690	Rp 1,178,297.25	Rp 1,264,192.74
Siaran 1Pc : 3Psr	690	Rp 16,157,900.25	Rp 17,466,499.09
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	Rp 114,496,950.00	Rp 114,758,404.64
Pasangan batu kosong	690	Rp 6,116,250.00	Rp 6,850,399.48
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690	Rp 325,206,893.75	Rp 325,338,069.91

Tabel 4.13 Perhitungan biaya percepatan dengan lembur 3 jam

Pekerjaan	Durasi (Hari)	Biaya Normal	Lembur 3 Jam
Mobilisasi dan demobilisasi	365	Rp 1,607,000,000.00	Rp 1,625,056,179.78
Penyediaan sarana listrik	365	Rp 132,000,000.00	Rp 133,483,146.07
Pembuatan gudang material	180	Rp 240,000,000.00	Rp 242,696,629.21
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	Rp 380,000,000.00	Rp 384,269,662.92
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	Rp 200,000,000.00	Rp 202,247,191.01
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	Rp 360,000,000.00	Rp 364,044,943.82
Monitoring lingkungan	30	Rp 375,000,000.00	Rp 379,213,483.15
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	Rp 812,100.00	Rp 821,224.72
Uji large scale	570	Rp 20,592,000.00	Rp 20,823,370.79
Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	Rp 313,500,000.00	Rp 317,022,471.91
Land clearing and grubbing	240	Rp 655,971,474.72	Rp 663,186,835.60
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	Rp 16,766,154,405.43	Rp 17,089,551,103.55
Timbunan material lulus air (free drain)	60	Rp 34,830,692.50	Rp 36,821,671.23
Beton mutu K-125	690	Rp 1,446,762,999.58	Rp 1,450,398,823.86

Lanjutan Tabel 4.13 Perhitungan biaya percepatan dengan lembur 3 jam

Pekerjaan	Durasi (Hari)	Biaya Normal	Lembur 3 Jam
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	Rp 62,376,150.00	Rp 65,941,671.63
Beton mutu K-175	690	Rp 2,757,302,929.50	Rp 2,764,232,239.23
Beton mutu K-225	690	Rp 10,739,780,728.90	Rp 10,766,770,605.95
Baja tulangan ulir	690	Rp 27,139,105,851.55	Rp 28,851,490,478.20
Baja tulangan polos	690	Rp 85,625,000.00	Rp 91,027,644.23
Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	Rp 265,101,832.60	Rp 273,254,869.14
Bekisting tipe non expose	690	Rp 481,906,100.00	Rp 496,726,812.50
Water stop dengan lebar 250 mm	690	Rp 126,257,040.00	Rp 126,875,919.23
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	Rp 205,738,697.50	Rp 212,683,349.54
Plesteran 1Pc : 3Psr	690	Rp 1,178,297.25	Rp 1,316,271.47
Siaran 1Pc : 3Psr	690	Rp 16,157,900.25	Rp 18,259,907.04
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	Rp 114,496,950.00	Rp 114,916,925.48
Pasangan batu kosong	690	Rp 6,116,250.00	Rp 7,295,516.83
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman ( <i>handrail</i> )	690	Rp 325,206,893.75	Rp 325,417,602.46

#### 4.3.5 Analisa *cost variance*, *cost slope*, dan *duration variance*

Analisa *cost variance*, *cost slope*, dan *duration variance* dilakukan untuk mengetahui besaran biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya total pada proyek pembangunan Bendungan Pidekso ini. Perhitungan *cost variance* atau selisih biaya normal dan percepatan akan dilakukan seperti berikut ini.

- a. Nama kegiatan = Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman
- b. Biaya normal = Rp 325,206,893.75
- c. Biaya percepatan
  - 1) 1 jam = Rp 325,254,549.51
  - 2) 2 jam = Rp 325,338,069.91
  - 3) 3 jam = Rp 325,417,602.46
- d. Selisih biaya = Biaya percepatan – Biaya normal ..... (4.9)
  - 1) 1 jam = Rp 325,254,549.51 - Rp 325,206,893.75 = Rp 47,655.76
  - 2) 2 jam = Rp 325,338,069.91 - Rp 325,206,893.75 = Rp 131,176.16
  - 3) 3 jam = Rp 325,417,602.46 - Rp 325,206,893.75 = Rp 210,708.71



Hasil perhitungan percepatan biaya pada item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis akan ditampilkan pada Tabel 4.14 hingga 4.16 berikut ini.

Tabel 4.14 *Cost variance* dengan lembur 1 jam

Item Pekerjaan	<i>Cost Variance</i>	
Mobilisasi dan demobilisasi	Rp	18,056,179.78
Penyediaan sarana listrik	Rp	1,483,146.07
Pembuatan gudang material	Rp	2,696,629.21
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	Rp	4,269,662.92
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	Rp	2,247,191.01
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	Rp	4,044,943.82
Monitoring lingkungan	Rp	4,213,483.15
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	Rp	9,124.72
Uji large scale	Rp	231,370.79
Uji modeling tes bangunan pelimpah	Rp	3,522,471.91
Land clearing and grubbing	Rp	1,631,890.25
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	Rp	73,142,276.05
Timbunan material lulus air (free drain)	Rp	450,297.47
Beton mutu K-125	Rp	822,310.38
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	Rp	806,410.11
Beton mutu K-175	Rp	1,567,194.37
Beton mutu K-225	Rp	6,104,270.85
Baja tulangan ulir	Rp	387,288,150.43
Baja tulangan polos	Rp	1,221,910.11
Bekisting tipe expose permukaan lurus	Rp	1,843,963.32
Bekisting tipe non expose	Rp	3,351,984.27
Water stop dengan lebar 250 mm	Rp	139,971.24
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	Rp	1,570,664.33
Plesteran 1Pc : 3Psr	Rp	31,205.48
Siaran 1Pc : 3Psr	Rp	475,408.57
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	Rp	94,985.39
Pasangan batu kosong	Rp	266,713.48
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	Rp	47,655.76

Tabel 4. 15 *Cost variance* dengan lembur 2 jam

Item Pekerjaan	<i>Cost Variance</i>	
Mobilisasi dan demobilisasi	Rp	36,112,359.55
Penyediaan sarana listrik	Rp	2,966,292.13
Pembuatan gudang material	Rp	5,393,258.43
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	Rp	8,539,325.84
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	Rp	4,494,382.02
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	Rp	8,089,887.64
Monitoring lingkungan	Rp	8,426,966.29
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	Rp	18,249.44
Uji large scale	Rp	462,741.57
Uji modeling tes bangunan pelimpah	Rp	7,044,943.82

Lanjutan Tabel 4.15 *Cost variance* dengan lembur 2 jam

Item Pekerjaan	<i>Cost Variance</i>
Land clearing and grubbing	Rp 4,491,904.08
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	Rp 201,329,770.16
Timbunan material lulus air (free drain)	Rp 1,239,478.61
Beton mutu K-125	Rp 2,263,472.91
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	Rp 2,219,706.19
Beton mutu K-175	Rp 4,313,823.68
Beton mutu K-225	Rp 16,802,477.50
Baja tulangan ulir	Rp 1,066,040,579.01
Baja tulangan polos	Rp 3,363,402.06
Bekisting tipe expose permukaan lurus	Rp 5,075,651.62
Bekisting tipe non expose	Rp 9,226,595.88
Water stop dengan lebar 250 mm	Rp 385,281.65
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	Rp 4,323,375.00
Plesteran 1Pc : 3Psr	Rp 85,895.49
Siaran 1Pc : 3Psr	Rp 1,308,598.84
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	Rp 261,454.64
Pasangan batu kosong	Rp 734,149.48
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	Rp 131,176.16

Tabel 4.16 *Cost variance* dengan lembur 3 jam

Pekerjaan	Selisih
Mobilisasi dan demobilisasi	Rp 54,168,539.33
Penyediaan sarana listrik	Rp 4,449,438.20
Pembuatan gudang material	Rp 8,089,887.64
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	Rp 12,808,988.76
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	Rp 6,741,573.03
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	Rp 12,134,831.46
Monitoring lingkungan	Rp 12,640,449.44
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	Rp 27,374.16
Uji large scale	Rp 694,112.36
Uji modeling tes bangunan pelimpah	Rp 10,567,415.73
Land clearing and grubbing	Rp 7,215,360.88
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	Rp 323,396,698.12
Timbunan material lulus air (free drain)	Rp 1,990,978.73
Beton mutu K-125	Rp 3,635,824.27
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	Rp 3,565,521.63
Beton mutu K-175	Rp 6,929,309.73
Beton mutu K-225	Rp 26,989,877.05
Baja tulangan ulir	Rp 1,712,384,626.65
Baja tulangan polos	Rp 5,402,644.23
Bekisting tipe expose permukaan lurus	Rp 8,153,036.54
Bekisting tipe non expose	Rp 14,820,712.50
Water stop dengan lebar 250 mm	Rp 618,879.23

Lanjutan Tabel 4.16 *Cost variance* dengan lembur 3 jam

Pekerjaan	Selisih	
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	Rp	6,944,652.04
Plesteran 1Pc : 3Psr	Rp	137,974.22
Siaran 1Pc : 3Psr	Rp	2,102,006.79
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	Rp	419,975.48
Pasangan batu kosong	Rp	1,179,266.83
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	Rp	210,708.71

*Duration variance* adalah selisih antara durasi normal suatu item pekerjaan dengan durasi yang sudah dilakukan percepatan dengan sistem lembur. Pada Tabel 4.17 hingga 4.19 akan ditampilkan *duration variance* dari seluruh item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis.

Tabel 4.17 *Duration variance* dengan lembur 1 jam

Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 1 Jam (Hari)	Duration Variance (Hari)
Mobilisasi dan demobilisasi	365	328.09	36.91
Penyediaan sarana listrik	365	328.09	36.91
Pembuatan gudang material	180	161.80	18.20
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	107.87	12.13
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	2265.17	254.83
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	179.78	20.22
Monitoring lingkungan	30	26.97	3.03
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	107.87	12.13
Uji large scale	570	512.36	57.64
Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	26.97	3.03
Land clearing and grubbing	240	215.73	24.27
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	512.36	57.64
Timbunan material lulus air (free drain)	60	53.93	6.07
Beton mutu K-125	690	620.22	69.78
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	620.22	69.78
Beton mutu K-175	690	620.22	69.78
Beton mutu K-225	690	620.22	69.78
Baja tulangan ulir	690	620.22	69.78
Baja tulangan polos	690	620.22	69.78

Lanjutan Tabel 4.17 *Duration variance* dengan lembur 1 jam

Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 1 Jam (Hari)	Duration Variance (Hari)
Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	620.22	69.78
Bekisting tipe non expose	690	620.22	69.78
Water stop dengan lebar 250 mm	690	620.22	69.78
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	620.22	69.78
Plesteran 1Pc : 3Psr	690	620.22	69.78
Siaran 1Pc : 3Psr	690	620.22	69.78
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	620.22	69.78
Pasangan batu kosong	690	620.22	69.78
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690	620.22	69.78

Tabel 4.18 *Duration varince* dengan lembur 2 jam

Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 2 Jam (Hari)	Durasi Variance (Hari)
Mobilisasi dan demobilisasi	365	301.03	63.97
Penyediaan sarana listrik	365	301.03	63.97
Pembuatan gudang material	180	148.45	31.55
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	98.97	21.03
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	2078.35	441.65
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	164.95	35.05
Monitoring lingkungan	30	24.74	5.26
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	98.97	21.03
Uji large scale	570	470.10	99.90
Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	24.74	5.26
Land clearing and grubbing	240	197.94	42.06
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	470.10	99.90
Timbunan material lulus air (free drain)	60	49.48	10.52
Beton mutu K-125	690	569.07	120.93
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	569.07	120.93
Beton mutu K-175	690	569.07	120.93
Beton mutu K-225	690	569.07	120.93
Baja tulangan ulir	690	569.07	120.93
Baja tulangan polos	690	569.07	120.93
Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	569.07	120.93
Bekisting tipe non expose	690	569.07	120.93
Water stop dengan lebar 250 mm	690	569.07	120.93

Lanjutan Tabel 4.18 *Duration variance* dengan lembur 2 jam

Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 2 Jam (Hari)	Durasi Variance (Hari)
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	569.07	120.93
Plesteran 1Pc : 3Psr	690	569.07	120.93
Siaran 1Pc : 3Psr	690	569.07	120.93
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	569.07	120.93
Pasangan batu kosong	690	569.07	120.93
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690	569.07	120.93

Tabel 4.19 *Duration variance* dengan lembur 3 jam

Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 3 Jam (Hari)	Durasi Variance (Hari)
Mobilisasi dan demobilisasi	365	280.77	84.23
Penyediaan sarana listrik	365	280.77	84.23
Pembuatan gudang material	180	138.46	41.54
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120	92.31	27.69
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520	1938.46	581.54
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200	153.85	46.15
Monitoring lingkungan	30	23.08	6.92
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120	92.31	27.69
Uji large scale	570	438.46	131.54
Uji modeling tes bangunan pelimpah	30	23.08	6.92
Land clearing and grubbing	240	184.62	55.38
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570	438.46	131.54
Timbunan material lulus air (free drain)	60	46.15	13.85
Beton mutu K-125	690	530.77	159.23
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690	530.77	159.23
Beton mutu K-175	690	530.77	159.23
Beton mutu K-225	690	530.77	159.23
Baja tulangan ulir	690	530.77	159.23
Baja tulangan polos	690	530.77	159.23
Bekisting tipe expose permukaan lurus	690	530.77	159.23
Bekisting tipe non expose	690	530.77	159.23
Water stop dengan lebar 250 mm	690	530.77	159.23
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690	530.77	159.23
Plesteran 1Pc : 3Psr	690	530.77	159.23

Lanjutan Tabel 4.19 *Duration variance* dengan lembur 3 jam

Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Durasi Percepatan Lembur 3 Jam (Hari)	Durasi Variance (Hari)
Siaran 1Pc : 3Psr	690	530.77	159.23
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690	530.77	159.23
Pasangan batu kosong	690	530.77	159.23
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690	530.77	159.23

*Cost slope* adalah selisih antara biaya normal suatu item pekerjaan dengan biaya yang sudah dilakukan percepatan dengan sistem lembur dan terpengaruh oleh durasi. Perhitungan *cost slope* untuk setiap item pekerjaan akan dilakukan seperti berikut ini.

- a. Nama kegiatan = Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman
- b. *Cost variance*
  - 1) 1 jam = Rp 47,655.76
  - 2) 2 jam = Rp 131,176.16
  - 3) 3 jam = Rp 210,708.71
- c. *Duration variance*
  - 1) 1 jam = 69,78 hari
  - 2) 2 jam = 120,93 hari
  - 3) 3 jam = 159,23 hari
- d. *Cost slope* =  $\frac{\text{Cost variance}}{\text{Duration variance}}$  ..... (4.10)
  - 1) 1 jam =  $\frac{\text{Rp } 47,655.76}{69,78 \text{ hari}}$   
= Rp 682.99
  - 2) 2 jam =  $\frac{\text{Rp } 131,176.16}{120,93 \text{ hari}}$   
= Rp 1.084,75
  - 3) 3 jam =  $\frac{\text{Rp } 210,708.71}{159,23 \text{ hari}}$   
= Rp 1,323.29

Hasil perhitungan percepatan biaya pada item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis akan ditampilkan pada Tabel 4.20 hingga 4.22 berikut ini.

Tabel 4.20 *Cost slope* dengan lembur 1 jam

Item Pekerjaan	<i>Cost Variance</i> (Rp)		<i>Duration Variance</i> (Hari)	<i>Cost Slope</i> (Rp/Hari)	
Mobilisasi dan demobilisasi	Rp	18,056,179.78	36.91	Rp	489,193.30
Penyediaan sarana listrik	Rp	1,483,146.07	36.91	Rp	40,182.65
Pembuatan gudang material	Rp	2,696,629.21	18.20	Rp	148,148.15
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	Rp	4,269,662.92	12.13	Rp	351,851.85
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	Rp	2,247,191.01	254.83	Rp	8,818.34
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	Rp	4,044,943.82	20.22	Rp	200,000.00
Monitoring lingkungan	Rp	4,213,483.15	3.03	Rp	1,388,888.89
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	Rp	9,124.72	12.13	Rp	751.94
Uji large scale	Rp	231,370.79	57.64	Rp	4,014.04
Uji modeling tes bangunan pelimpah	Rp	3,522,471.91	3.03	Rp	1,161,111.11
Land clearing and grubbing	Rp	1,631,890.25	24.27	Rp	67,239.92
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	Rp	73,142,276.05	57.64	Rp	1,268,940.07
Timbunan material lulus air (free drain)	Rp	450,297.47	6.07	Rp	74,215.69
Beton mutu K-125	Rp	822,310.38	69.78	Rp	11,785.12
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	Rp	806,410.11	69.78	Rp	11,557.25
Beton mutu K-175	Rp	1,567,194.37	69.78	Rp	22,460.60
Beton mutu K-225	Rp	6,104,270.85	69.78	Rp	87,484.72
Baja tulangan ulir	Rp	387,288,150.43	69.78	Rp	5,550,506.50
Baja tulangan polos	Rp	1,221,910.11	69.78	Rp	17,512.08
Bekisting tipe expose permukaan lurus	Rp	1,843,963.32	69.78	Rp	26,427.17
Bekisting tipe non expose	Rp	3,351,984.27	69.78	Rp	48,039.71
Water stop dengan lebar 250 mm	Rp	139,971.24	69.78	Rp	2,006.03
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	Rp	1,570,664.33	69.78	Rp	22,510.33
Plesteran 1Pc : 3Psr	Rp	31,205.48	69.78	Rp	447.23
Siaran 1Pc : 3Psr	Rp	475,408.57	69.78	Rp	6,813.42
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	Rp	94,985.39	69.78	Rp	1,361.30
Pasangan batu kosong	Rp	266,713.48	69.78	Rp	3,822.46
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	Rp	47,655.76	69.78	Rp	682.99

Tabel 4.21 *Cost slope* dengan lembur 2 jam

Pekerjaan	Cost Variance (Rp)	Duration Variance (Hari)	Cost Slope (Rp/Hari)
Mobilisasi dan demobilisasi	Rp 36,112,359.55	63.97	Rp 564,528.42
Penyediaan sarana listrik	Rp 2,966,292.13	63.97	Rp 46,370.72
Pembuatan gudang material	Rp 5,393,258.43	31.55	Rp 170,962.77
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	Rp 8,539,325.84	21.03	Rp 406,036.57
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	Rp 4,494,382.02	441.65	Rp 10,176.36
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	Rp 8,089,887.64	35.05	Rp 230,799.74
Monitoring lingkungan	Rp 8,426,966.29	5.26	Rp 1,602,775.94
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	Rp 18,249.44	21.03	Rp 867.74
Uji large scale	Rp 462,741.57	99.90	Rp 4,632.19
Uji modeling tes bangunan pelimpah	Rp 7,044,943.82	5.26	Rp 1,339,920.69
Land clearing and grubbing	Rp 4,491,904.08	42.06	Rp 106,792.82
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	Rp 201,329,770.16	99.90	Rp 2,015,375.41
Timbunan material lulus air (free drain)	Rp 1,239,478.61	10.52	Rp 117,871.99
Beton mutu K-125	Rp 2,263,472.91	120.93	Rp 18,717.55
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	Rp 2,219,706.19	120.93	Rp 18,355.63
Beton mutu K-175	Rp 4,313,823.68	120.93	Rp 35,672.71
Beton mutu K-225	Rp 16,802,477.50	120.93	Rp 138,946.32
Baja tulangan ulir	Rp 1,066,040,579.01	120.93	Rp 8,815,510.33
Baja tulangan polos	Rp 3,363,402.06	120.93	Rp 27,813.30
Bekisting tipe expose permukaan lurus	Rp 5,075,651.62	120.93	Rp 41,972.57
Bekisting tipe non expose	Rp 9,226,595.88	120.93	Rp 76,298.36
Water stop dengan lebar 250 mm	Rp 385,281.65	120.93	Rp 3,186.05
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	Rp 4,323,375.00	120.93	Rp 35,751.69
Plesteran 1Pc : 3Psr	Rp 85,895.49	120.93	Rp 710.30
Siaran 1Pc : 3Psr	Rp 1,308,598.84	120.93	Rp 10,821.32
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	Rp 261,454.64	120.93	Rp 2,162.07
Pasangan batu kosong	Rp 734,149.48	120.93	Rp 6,070.97
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	Rp 131,176.16	120.93	Rp 1,084.75



Tabel 4.22 *Cost slope* dengan lembur 3 jam

Pekerjaan	Cost Variance (Rp)	Duration Variance (Hari)	Cost Slope (Rp/Hari)
Mobilisasi dan demobilisasi	Rp 54,168,539.33	84.23	Rp 643,096.81
Penyediaan sarana listrik	Rp 4,449,438.20	84.23	Rp 52,824.38
Pembuatan gudang material	Rp 8,089,887.64	41.54	Rp 194,756.55
Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	Rp 12,808,988.76	27.69	Rp 462,546.82
Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	Rp 6,741,573.03	581.54	Rp 11,592.65
Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	Rp 12,134,831.46	46.15	Rp 262,921.35
Monitoring lingkungan	Rp 12,640,449.44	6.92	Rp 1,825,842.70
Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	Rp 27,374.16	27.69	Rp 988.51
Uji large scale	Rp 694,112.36	131.54	Rp 5,276.88
Uji modeling tes bangunan pelimpah	Rp 10,567,415.73	6.92	Rp 1,526,404.49
Land clearing and grubbing	Rp 7,215,360.88	55.38	Rp 130,277.35
Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	Rp 323,396,698.12	131.54	Rp 2,458,571.39
Timbunan material lulus air (free drain)	Rp 1,990,978.73	13.85	Rp 143,792.91
Beton mutu K-125	Rp 3,635,824.27	159.23	Rp 22,833.68
Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	Rp 3,565,521.63	159.23	Rp 22,392.16
Beton mutu K-175	Rp 6,929,309.73	159.23	Rp 43,517.40
Beton mutu K-225	Rp 26,989,877.05	159.23	Rp 169,501.64
Baja tulangan ulir	Rp 1,712,384,626.65	159.23	Rp 10,754,106.35
Baja tulangan polos	Rp 5,402,644.23	159.23	Rp 33,929.65
Bekisting tipe expose permukaan lurus	Rp 8,153,036.54	159.23	Rp 51,202.64
Bekisting tipe non expose	Rp 14,820,712.50	159.23	Rp 93,076.94
Water stop dengan lebar 250 mm	Rp 618,879.23	159.23	Rp 3,886.68
Pasangan batu 1Pc : 4Psr	Rp 6,944,652.04	159.23	Rp 43,613.76
Plesteran 1Pc : 3Psr	Rp 137,974.22	159.23	Rp 866.50
Siaran 1Pc : 3Psr	Rp 2,102,006.79	159.23	Rp 13,201.01
Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	Rp 419,975.48	159.23	Rp 2,637.53
Pasangan batu kosong	Rp 1,179,266.83	159.23	Rp 7,406.02
Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	Rp 210,708.71	159.23	Rp 1,323.29

Tabel 4.23 *Cost slope* dari nilai terkecil ke terbesar dengan lembur 1 jam

Kode		Cost Slope
C13	Rp	447.23
C18	Rp	682.99
A17	Rp	751.94
C16	Rp	1,361.30
C11	Rp	2,006.03
C17	Rp	3,822.46
A21	Rp	4,014.04
C14	Rp	6,813.42
A12	Rp	8,818.34
C1	Rp	11,557.25
C4	Rp	11,785.12
C8	Rp	17,512.08
C5	Rp	22,460.60
C12	Rp	22,510.33
C9	Rp	26,427.17
A4	Rp	40,182.65
C10	Rp	48,039.71
B1	Rp	67,239.92
B7	Rp	74,215.69
C6	Rp	87,484.72
A8	Rp	148,148.15
A14	Rp	200,000.00
A9	Rp	351,851.85
Mobilisasi	Rp	489,193.30
A23	Rp	1,161,111.11
B4	Rp	1,268,940.07
A16	Rp	1,388,888.89
C7	Rp	5,550,506.50

Tabel 4.24 *Cost slope* dari nilai terkecil ke terbesar dengan lembur 2 jam

Kode		Cost Slope
C13	Rp	710.30
A17	Rp	867.74
C18	Rp	1,084.75
C16	Rp	2,162.07
C11	Rp	3,186.05
A21	Rp	4,632.19
C17	Rp	6,070.97
A12	Rp	10,176.36
C14	Rp	10,821.32
C1	Rp	18,355.63
C4	Rp	18,717.55
C8	Rp	27,813.30

Lanjutan Tabel 4.24 *Cost slope* dari nilai terkecil ke terbesar dengan lembur 2 jam

Kode	Cost Slope	
C5	Rp	35,672.71
C12	Rp	35,751.69
C9	Rp	41,972.57
A4	Rp	46,370.72
C10	Rp	76,298.36
B1	Rp	106,792.82
B7	Rp	117,871.99
C6	Rp	138,946.32
A8	Rp	170,962.77
A14	Rp	230,799.74
A9	Rp	406,036.57
Mobilisasi	Rp	564,528.42
A23	Rp	1,339,920.69
A16	Rp	1,602,775.94
B4	Rp	2,015,375.41

Tabel 4.25 *Cost slope* dari nilai terkecil ke terbesar dengan lembur 3 jam

Kode	Cost Slope	
C13	Rp	866.50
A17	Rp	988.51
C18	Rp	1,323.29
C16	Rp	2,637.53
C11	Rp	3,886.68
A21	Rp	5,276.88
C17	Rp	7,406.02
A12	Rp	11,592.65
C14	Rp	13,201.01
C1	Rp	22,392.16
C4	Rp	22,833.68
C8	Rp	33,929.65
C5	Rp	43,517.40
C12	Rp	43,613.76
C9	Rp	51,202.64
A4	Rp	52,824.38
C10	Rp	93,076.94
B1	Rp	130,277.35
B7	Rp	143,792.91
C6	Rp	169,501.64
A8	Rp	194,756.55
A14	Rp	262,921.35
A9	Rp	462,546.82
Mobilisasi	Rp	643,096.81
A23	Rp	1,526,404.49
A16	Rp	1,825,842.70
B4	Rp	2,458,571.39
C7	Rp	10,754,106.35

### 4.3.6 Analisa biaya total proyek

Sebelum melakukan analisa biaya total proyek, perlu dilakukan analisa terlebih dahulu untuk mengetahui biaya langsung dan biaya tidak langsung dari proyek pembangunan Bendungan Pidekso ini. Berikut adalah cara untuk menghitung biaya langsung dan biaya tidak langsung.

#### a. Biaya tidak langsung

$$1) \text{ Persentase} = -0,95 - 4,888(\ln(x_1 - 0,21) - \ln(x_2)) + \varepsilon \dots\dots\dots (4.10)$$

$$= -0,95 - 4,888(\ln(\text{Rp } 64,858,974,293.53 - 0,21) - \ln(5280))$$

$$= 31,97 \%$$

$$2) \text{ Biaya} = y \times x_1 \dots\dots\dots (4.11)$$

$$= 31,97 \% \times \text{Rp } 64,858,974,293.53$$

$$= \text{Rp } 20,735,743,798.23$$

$$3) \text{ Kegiatan} = \text{Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (C18)}$$

$$a) \text{ 1 jam} = \frac{\text{Rp } 20,461,720,626.23 \times 5140.45}{5210.22}$$

$$= \text{Rp } 20,187,697,454.23$$

$$b) \text{ 2 jam} = \frac{\text{Rp } 20,178,239,908.62 \times 5017.11}{5138.04}$$

$$= \text{Rp } 19,703,329,187.85$$

$$c) \text{ 3 jam} = \frac{\text{Rp } 20,001,654,966.21 \times 4933.85}{5093.08}$$

$$= \text{Rp } 19,376,320,035.24$$

Dalam Tabel 4.26 hingga 4.28 ini akan ditampilkan hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk seluruh item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dan dilakukan percepatan dengan sistem lembur.

Tabel 4.26 Biaya tidak langsung dengan lembur 1 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Tidak Langsung (Rp)	
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif		
				5280	Rp	20,735,743,798.23
C13	690	620.22	69.78	5210.22	Rp	20,461,720,626.23
C18	690	620.22	69.78	5140.45	Rp	20,187,697,454.23
A17	120	107.87	12.13	5128.31	Rp	20,140,041,250.40
C16	690	620.22	69.78	5058.54	Rp	19,866,018,078.40
C11	690	620.22	69.78	4988.76	Rp	19,591,994,906.40
C17	690	620.22	69.78	4918.99	Rp	19,317,971,734.40
A21	570	512.36	57.64	4861.35	Rp	19,091,604,766.22
C14	690	620.22	69.78	4791.57	Rp	18,817,581,594.22

Lanjutan Tabel 4.26 Biaya tidak langsung dengan lembur 1 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Tidak Langsung (Rp)	
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif		
A12	2520	2265.17	254.83	4536.74	Rp	17,816,801,313.87
C1	690	620.22	69.78	4466.97	Rp	17,542,778,141.86
C4	690	620.22	69.78	4397.19	Rp	17,268,754,969.86
C8	690	620.22	69.78	4327.42	Rp	16,994,731,797.86
C5	690	620.22	69.78	4257.64	Rp	16,720,708,625.86
C12	690	620.22	69.78	4187.87	Rp	16,446,685,453.86
C9	690	620.22	69.78	4118.09	Rp	16,172,662,281.86
A4	365	328.09	36.91	4081.18	Rp	16,027,707,995.22
C10	690	620.22	69.78	4011.40	Rp	15,753,684,823.22
B1	240	215.73	24.27	3987.13	Rp	15,658,372,415.56
B7	60	53.93	6.07	3981.07	Rp	15,634,544,313.65
C6	690	620.22	69.78	3911.29	Rp	15,360,521,141.65
A8	180	161.80	18.20	3893.09	Rp	15,289,036,835.91
A14	200	179.78	20.22	3872.87	Rp	15,209,609,829.53
A9	120	107.87	12.13	3860.73	Rp	15,161,953,625.71
Mobilisasi	365	328.09	36.91	3823.82	Rp	15,016,999,339.07
A23	30	26.97	3.03	3820.79	Rp	15,005,085,288.11
B4	570	512.36	57.64	3763.15	Rp	14,778,718,319.93
A16	30	26.97	3.03	3760.11	Rp	14,766,804,268.98
C7	690	620.22	69.78	3690.34	Rp	14,492,781,096.98

Tabel 4.27 Biaya tidak langsung dengan lembur 2 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Tidak Langsung (Rp)	
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif		
				5280	Rp	20,735,743,798.23
C13	690.00	569.07	120.93	5159.07	Rp	20,260,833,077.45
A17	120.00	98.97	21.03	5138.04	Rp	20,178,239,908.62
C18	690.00	569.07	120.93	5017.11	Rp	19,703,329,187.85
C16	690.00	569.07	120.93	4896.19	Rp	19,228,418,467.07
C11	690.00	569.07	120.93	4775.26	Rp	18,753,507,746.29
A21	570.00	470.10	99.90	4675.36	Rp	18,361,190,194.35
C17	690.00	569.07	120.93	4554.43	Rp	17,886,279,473.57
A12	2520.00	2078.35	441.65	4112.78	Rp	16,151,822,928.12
C14	690.00	569.07	120.93	3991.86	Rp	15,676,912,207.34
C1	690.00	569.07	120.93	3870.93	Rp	15,202,001,486.57
C4	690.00	569.07	120.93	3750.00	Rp	14,727,090,765.79
C8	690.00	569.07	120.93	3629.07	Rp	14,252,180,045.01
C5	690.00	569.07	120.93	3508.14	Rp	13,777,269,324.24
C12	690.00	569.07	120.93	3387.22	Rp	13,302,358,603.46
C9	690.00	569.07	120.93	3266.29	Rp	12,827,447,882.68
A4	365.00	301.03	63.97	3202.32	Rp	12,576,226,994.15
C10	690.00	569.07	120.93	3081.39	Rp	12,101,316,273.38
B1	240.00	197.94	42.06	3039.33	Rp	11,936,129,935.71
B7	60.00	49.48	10.52	3028.81	Rp	11,894,833,351.30
C6	690.00	569.07	120.93	2907.89	Rp	11,419,922,630.52
A8	180.00	148.45	31.55	2876.34	Rp	11,296,032,877.28

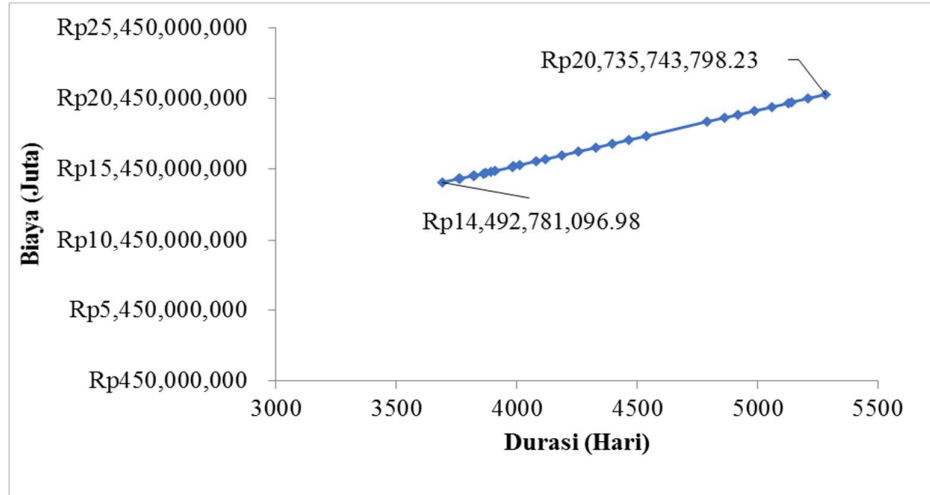
Lanjutan Tabel 4.27 Biaya tidak langsung dengan lembur 2 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Tidak Langsung (Rp)
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif	
A14	200.00	164.95	35.05	2841.29	Rp 11,158,377,595.89
A9	120.00	98.97	21.03	2820.26	Rp 11,075,784,427.06
Mobilisasi	365.00	301.03	63.97	2756.29	Rp 10,824,563,538.53
A23	30.00	24.74	5.26	2751.03	Rp 10,803,915,246.33
A16	30.00	24.74	5.26	2745.77	Rp 10,783,266,954.12
B4	570.00	470.10	99.90	2645.88	Rp 10,390,949,402.17
C7	690.00	569.07	120.93	2524.95	Rp 9,916,038,681.39

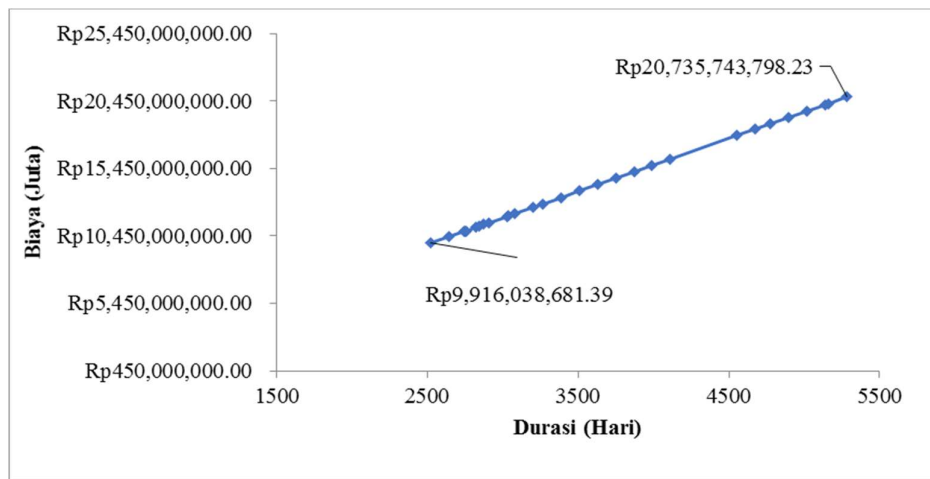
Tabel 4.28 Biaya tidak langsung dengan lembur 3 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Tidak Langsung (Rp)
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif	
				5280	Rp 20,735,743,798.23
C13	690.00	530.77	159.23	5120.77	Rp 20,110,408,867.25
A17	120.00	92.31	27.69	5093.08	Rp 20,001,654,966.21
C18	690.00	530.77	159.23	4933.85	Rp 19,376,320,035.24
C16	690.00	530.77	159.23	4774.62	Rp 18,750,985,104.26
C11	690.00	530.77	159.23	4615.38	Rp 18,125,650,173.28
A21	570.00	438.46	131.54	4483.85	Rp 17,609,069,143.34
C17	690.00	530.77	159.23	4324.62	Rp 16,983,734,212.36
A12	2520.00	1938.46	581.54	3743.08	Rp 14,699,902,290.53
C14	690.00	530.77	159.23	3583.85	Rp 14,074,567,359.55
C1	690.00	530.77	159.23	3424.62	Rp 13,449,232,428.57
C4	690.00	530.77	159.23	3265.38	Rp 12,823,897,497.60
C8	690.00	530.77	159.23	3106.15	Rp 12,198,562,566.62
C5	690.00	530.77	159.23	2946.92	Rp 11,573,227,635.64
C12	690.00	530.77	159.23	2787.69	Rp 10,947,892,704.66
C9	690.00	530.77	159.23	2628.46	Rp 10,322,557,773.68
A4	365.00	280.77	84.23	2544.23	Rp 9,991,764,658.02
C10	690.00	530.77	159.23	2385.00	Rp 9,366,429,727.04
B1	240.00	184.62	55.38	2329.62	Rp 9,148,921,924.96
B7	60.00	46.15	13.85	2315.77	Rp 9,094,544,974.44
C6	690.00	530.77	159.23	2156.54	Rp 8,469,210,043.46
A8	180.00	138.46	41.54	2115.00	Rp 8,306,079,191.91
A14	200.00	153.85	46.15	2068.85	Rp 8,124,822,690.17
A9	120.00	92.31	27.69	2041.15	Rp 8,016,068,789.13
Mobilisasi	365.00	280.77	84.23	1956.92	Rp 7,685,275,673.47
A23	30.00	23.08	6.92	1950.00	Rp 7,658,087,198.21
A16	30.00	23.08	6.92	1943.08	Rp 7,630,898,722.95
B4	570.00	438.46	131.54	1811.54	Rp 7,114,317,693.01
C7	690.00	530.77	159.23	1652.31	Rp 6,488,982,762.03

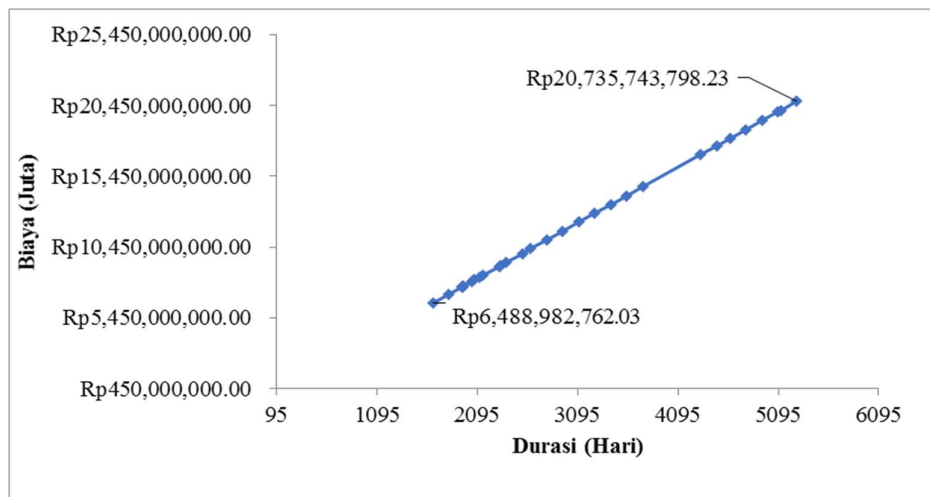
Berdasarkan analisa biaya tidak langsung dengan penambahan jam lembur, diperoleh tampilan grafik seperti berikut ini.



Gambar 4.1 Hubungan antara biaya tidak langsung dengan durasi lembur 1 jam



Gambar 4.2 Hubungan antara biaya tidak langsung dengan durasi lembur 2 jam



Gambar 4.3 Hubungan antara biaya tidak langsung dengan durasi lembur 3 jam

- b. Biaya langsung = Biaya total proyek - Biaya tidak langsung ..... (4.12)  
 = Rp 64,858,974,293.53 – Rp 20,735,743,798.23  
 = Rp 44,123,230,495.30
- 1) Kegiatan = Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (C18)
- a) 1 jam = Rp 44,123,261,700.78 + Rp 47,655.76  
 = Rp 44,123,309,356.54
- b) 2 jam = Rp 44,123,334,640.23 + Rp 131,176.16  
 = Rp 44,123,465,816.39
- c) 3 jam = Rp 44,123,395,843.68 + Rp 210,708.71  
 = Rp 44,123,606,552.39

Dalam Tabel 4.29 hingga 4.31 ini akan ditampilkan hasil perhitungan biaya langsung untuk seluruh item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dan dilakukan percepatan dengan sistem lembur.

Tabel 4.29 Biaya langsung dengan lembur 1 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Langsung (Rp)
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif	
				5280	Rp 44,123,230,495.30
C13	690	620.22	69.78	5210.22	Rp 44,123,261,700.78
C18	690	620.22	69.78	5140.45	Rp 44,123,309,356.54
A17	120	107.87	12.13	5128.31	Rp 44,123,318,481.26
C16	690	620.22	69.78	5058.54	Rp 44,123,413,466.65
C11	690	620.22	69.78	4988.76	Rp 44,123,553,437.89
C17	690	620.22	69.78	4918.99	Rp 44,123,820,151.37
A21	570	512.36	57.64	4861.35	Rp 44,124,051,522.16
C14	690	620.22	69.78	4791.57	Rp 44,124,526,930.72
A12	2520	2265.17	254.83	4536.74	Rp 44,126,774,121.73
C1	690	620.22	69.78	4466.97	Rp 44,127,580,531.85
C4	690	620.22	69.78	4397.19	Rp 44,128,402,842.23
C8	690	620.22	69.78	4327.42	Rp 44,129,624,752.34
C5	690	620.22	69.78	4257.64	Rp 44,131,191,946.71
C12	690	620.22	69.78	4187.87	Rp 44,132,762,611.04
C9	690	620.22	69.78	4118.09	Rp 44,134,606,574.36
A4	365	328.09	36.91	4081.18	Rp 44,136,089,720.43
C10	690	620.22	69.78	4011.40	Rp 44,139,441,704.70
B1	240	215.73	24.27	3987.13	Rp 44,141,073,594.94
B7	60	53.93	6.07	3981.07	Rp 44,141,523,892.42
C6	690	620.22	69.78	3911.29	Rp 44,147,628,163.27
A8	180	161.80	18.20	3893.09	Rp 44,150,324,792.48
A14	200	179.78	20.22	3872.87	Rp 44,154,369,736.30
A9	120	107.87	12.13	3860.73	Rp 44,158,639,399.22



Lanjutan Tabel 4.29 Biaya langsung dengan lembur 1 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Langsung (Rp)	
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif		
Mobilisasi	365	328.09	36.91	3823.82	Rp	44,176,695,579.00
A23	30	26.97	3.03	3820.79	Rp	44,180,218,050.91
B4	570	512.36	57.64	3763.15	Rp	44,253,360,326.96
A16	30	26.97	3.03	3760.11	Rp	44,257,573,810.11
C7	690	620.22	69.78	3690.34	Rp	44,644,861,960.53

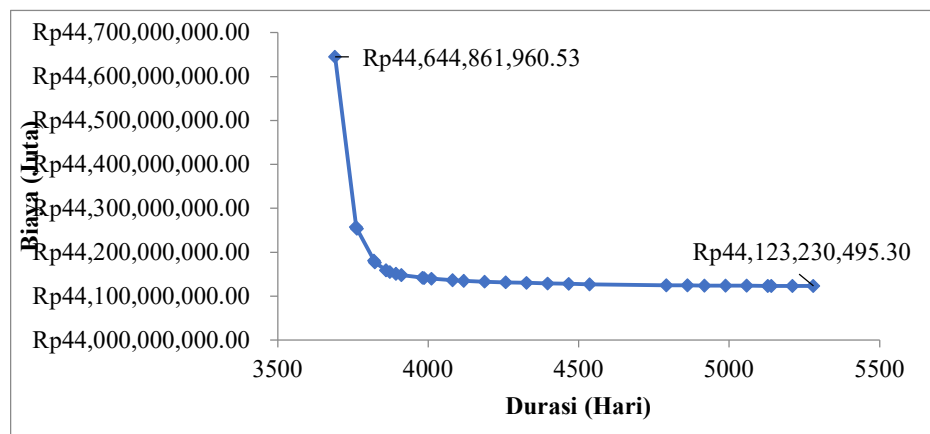
Tabel 4.30 Biaya langsung dengan lembur 2 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Langsung (Rp)	
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif		
				5280	Rp	44,123,230,495.30
C13	690	569.07	120.93	5159.07	Rp	44,123,316,390.79
A17	120	98.97	21.03	5138.04	Rp	44,123,334,640.23
C18	690	569.07	120.93	5017.11	Rp	44,123,465,816.39
C16	690	569.07	120.93	4896.19	Rp	44,123,727,271.03
C11	690	569.07	120.93	4775.26	Rp	44,124,112,552.68
A21	570	470.10	99.90	4675.36	Rp	44,124,575,294.25
C17	690	569.07	120.93	4554.43	Rp	44,125,309,443.74
A12	2520	2078.35	441.65	4112.78	Rp	44,129,803,825.76
C14	690	569.07	120.93	3991.86	Rp	44,131,112,424.60
C1	690	569.07	120.93	3870.93	Rp	44,133,332,130.78
C4	690	569.07	120.93	3750.00	Rp	44,135,595,603.69
C8	690	569.07	120.93	3629.07	Rp	44,138,959,005.76
C5	690	569.07	120.93	3508.14	Rp	44,143,272,829.44
C12	690	569.07	120.93	3387.22	Rp	44,147,596,204.44
C9	690	569.07	120.93	3266.29	Rp	44,152,671,856.05
A4	365	301.03	63.97	3202.32	Rp	44,155,638,148.19
C10	690	569.07	120.93	3081.39	Rp	44,164,864,744.06
B1	240	197.94	42.06	3039.33	Rp	44,169,356,648.15
B7	60	49.48	10.52	3028.81	Rp	44,170,596,126.76
C6	690	569.07	120.93	2907.89	Rp	44,187,398,604.25
A8	180	148.45	31.55	2876.34	Rp	44,192,791,862.68
A14	200	164.95	35.05	2841.29	Rp	44,200,881,750.32
A9	120	98.97	21.03	2820.26	Rp	44,209,421,076.16
Mobilisasi	365	301.03	63.97	2756.29	Rp	44,245,533,435.71
A23	30	24.74	5.26	2751.03	Rp	44,252,578,379.53
A16	30	24.74	5.26	2745.77	Rp	44,261,005,345.83
B4	570	470.10	99.90	2645.88	Rp	44,462,335,115.99
C7	690	569.07	120.93	2524.95	Rp	45,528,375,695.00

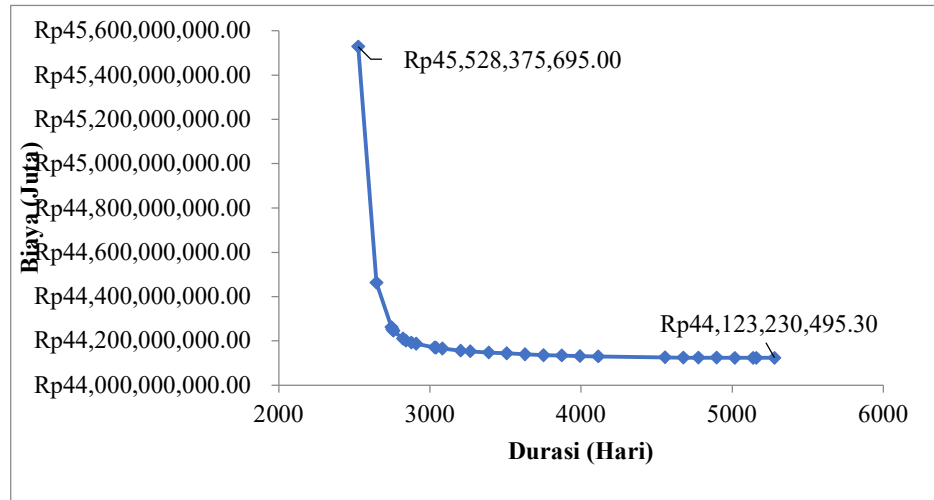
Tabel 4.31 Biaya langsung dengan lembur 3 jam

Kode	Durasi (Hari)				Biaya Langsung (Rp)	
	Normal	Crashing	Selisih	Kumulatif		
				5280	Rp	44,123,230,495.30
C13	690.00	530.77	159.23	5120.77	Rp	44,123,368,469.52
A17	120.00	92.31	27.69	5093.08	Rp	44,123,395,843.68
C18	690.00	530.77	159.23	4933.85	Rp	44,123,606,552.39
C16	690.00	530.77	159.23	4774.62	Rp	44,124,026,527.87
C11	690.00	530.77	159.23	4615.38	Rp	44,124,645,407.10
A21	570.00	438.46	131.54	4483.85	Rp	44,125,339,519.46
C17	690.00	530.77	159.23	4324.62	Rp	44,126,518,786.29
A12	2520.00	1938.46	581.54	3743.08	Rp	44,133,260,359.32
C14	690.00	530.77	159.23	3583.85	Rp	44,135,362,366.11
C1	690.00	530.77	159.23	3424.62	Rp	44,138,927,887.75
C4	690.00	530.77	159.23	3265.38	Rp	44,142,563,712.02
C8	690.00	530.77	159.23	3106.15	Rp	44,147,966,356.25
C5	690.00	530.77	159.23	2946.92	Rp	44,154,895,665.98
C12	690.00	530.77	159.23	2787.69	Rp	44,161,840,318.02
C9	690.00	530.77	159.23	2628.46	Rp	44,169,993,354.57
A4	365.00	280.77	84.23	2544.23	Rp	44,174,442,792.77
C10	690.00	530.77	159.23	2385.00	Rp	44,189,263,505.27
B1	240.00	184.62	55.38	2329.62	Rp	44,196,478,866.15
B7	60.00	46.15	13.85	2315.77	Rp	44,198,469,844.88
C6	690.00	530.77	159.23	2156.54	Rp	44,225,459,721.93
A8	180.00	138.46	41.54	2115.00	Rp	44,233,549,609.57
A14	200.00	153.85	46.15	2068.85	Rp	44,245,684,441.03
A9	120.00	92.31	27.69	2041.15	Rp	44,258,493,429.80
Mobilisasi	365.00	280.77	84.23	1956.92	Rp	44,312,661,969.12
A23	30.00	23.08	6.92	1950.00	Rp	44,323,229,384.85
A16	30.00	23.08	6.92	1943.08	Rp	44,335,869,834.29
B4	570.00	438.46	131.54	1811.54	Rp	44,659,266,532.41
C7	690.00	530.77	159.23	1652.31	Rp	46,371,651,159.06

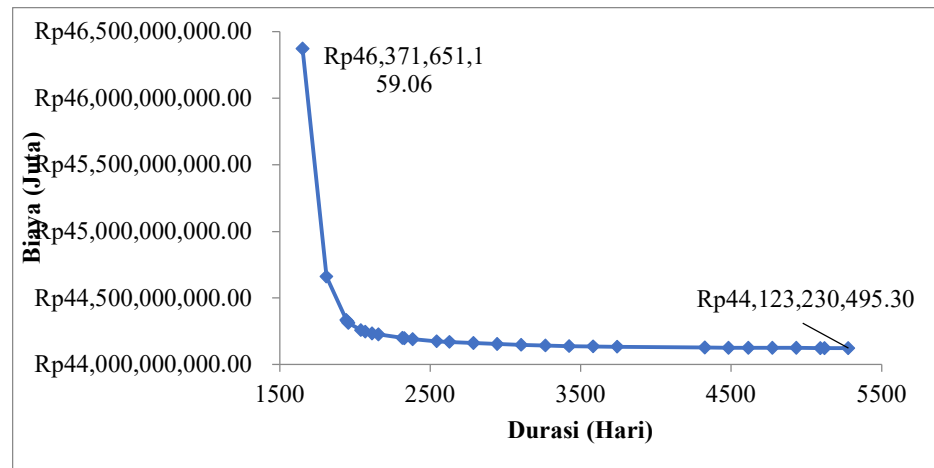
Berdasarkan analisa biaya langsung dengan penambahan jam lembur, diperoleh tampilan grafik seperti berikut ini.



Gambar 4.4 Hubungan antara biaya langsung dengan durasi lembur 1 jam



Gambar 4.5 Hubungan antara biaya langsung dengan durasi lebur 2 jam



Gambar 4.6 Hubungan antara biaya langsung dengan durasi lebur 3 jam

- c. Total biaya = Biaya tidak langsung + Biaya langsung ..... (4.13)
- 1) 1 jam = Rp 20,187,697,454.23 + Rp 44,123,309,356.54  
= Rp 64,311,006,810.77
  - 2) 2 jam = Rp 19,703,329,187.85 + Rp 44,123,465,816.39  
= Rp 63,826,795,004.24
  - 3) 3 jam = Rp 19,376,320,035.24 + Rp 44,123,606,552.39  
= Rp 63,499,926,587.63

Tabel 4.32 Biaya total dengan lembur 1 jam

Kode	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)	Total Biaya (Rp)
	Rp 20,735,743,798.23	Rp 44,123,230,495.30	Rp 64,858,974,293.53
C13	Rp 20,461,720,626.23	Rp 44,123,261,700.78	Rp 64,584,982,327.01
C18	Rp 20,187,697,454.23	Rp 44,123,309,356.54	Rp 64,311,006,810.77
A17	Rp 20,140,041,250.40	Rp 44,123,318,481.26	Rp 64,263,359,731.66
C16	Rp 19,866,018,078.40	Rp 44,123,413,466.65	Rp 63,989,431,545.05
C11	Rp 19,591,994,906.40	Rp 44,123,553,437.89	Rp 63,715,548,344.28
C17	Rp 19,317,971,734.40	Rp 44,123,820,151.37	Rp 63,441,791,885.77
A21	Rp 19,091,604,766.22	Rp 44,124,051,522.16	Rp 63,215,656,288.38
C14	Rp 18,817,581,594.22	Rp 44,124,526,930.72	Rp 62,942,108,524.94
A12	Rp 17,816,801,313.87	Rp 44,126,774,121.73	Rp 61,943,575,435.60
C1	Rp 17,542,778,141.86	Rp 44,127,580,531.85	Rp 61,670,358,673.71
C4	Rp 17,268,754,969.86	Rp 44,128,402,842.23	Rp 61,397,157,812.09
C8	Rp 16,994,731,797.86	Rp 44,129,624,752.34	Rp 61,124,356,550.20
C5	Rp 16,720,708,625.86	Rp 44,131,191,946.71	Rp 60,851,900,572.57
C12	Rp 16,446,685,453.86	Rp 44,132,762,611.04	Rp 60,579,448,064.90
C9	Rp 16,172,662,281.86	Rp 44,134,606,574.36	Rp 60,307,268,856.22
A4	Rp 16,027,707,995.22	Rp 44,136,089,720.43	Rp 60,163,797,715.65
C10	Rp 15,753,684,823.22	Rp 44,139,441,704.70	Rp 59,893,126,527.91
B1	Rp 15,658,372,415.56	Rp 44,141,073,594.94	Rp 59,799,446,010.51
B7	Rp 15,634,544,313.65	Rp 44,141,523,892.42	Rp 59,776,068,206.07
C6	Rp 15,360,521,141.65	Rp 44,147,628,163.27	Rp 59,508,149,304.92
A8	Rp 15,289,036,835.91	Rp 44,150,324,792.48	Rp 59,439,361,628.39
A14	Rp 15,209,609,829.53	Rp 44,154,369,736.30	Rp 59,363,979,565.83
A9	Rp 15,161,953,625.71	Rp 44,158,639,399.22	Rp 59,320,593,024.93
Mobilisasi	Rp 15,016,999,339.07	Rp 44,176,695,579.00	Rp 59,193,694,918.07
A23	Rp 15,005,085,288.11	Rp 44,180,218,050.91	Rp 59,185,303,339.02
B4	Rp 14,778,718,319.93	Rp 44,253,360,326.96	Rp 59,032,078,646.89
A16	Rp 14,766,804,268.98	Rp 44,257,573,810.11	Rp 59,024,378,079.08
C7	Rp 14,492,781,096.98	Rp 44,644,861,960.53	Rp 59,137,643,057.51

Tabel 4.33 Biaya total dengan lembur 2 jam

Kode	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)	Total Biaya (Rp)
	Rp 20,735,743,798.23	Rp ,123,230,495.30	Rp 64,858,974,293.53
C13	Rp 20,260,833,077.45	Rp 44,123,316,390.79	Rp 64,384,149,468.25
A17	Rp 20,178,239,908.62	Rp 44,123,334,640.23	Rp 64,301,574,548.85
C18	Rp 19,703,329,187.85	Rp 44,123,465,816.39	Rp 63,826,795,004.24
C16	Rp 19,228,418,467.07	Rp 44,123,727,271.03	Rp 63,352,145,738.10
C11	Rp 18,753,507,746.29	Rp 44,124,112,552.68	Rp 62,877,620,298.97
A21	Rp 18,361,190,194.35	Rp 44,124,575,294.25	Rp 62,485,765,488.60
C17	Rp 17,886,279,473.57	Rp 44,125,309,443.74	Rp 62,011,588,917.30
A12	Rp 16,151,822,928.12	Rp 44,129,803,825.76	Rp 60,281,626,753.88
C14	Rp 15,676,912,207.34	Rp 44,131,112,424.60	Rp 59,808,024,631.94
C1	Rp 15,202,001,486.57	Rp 44,133,332,130.78	Rp 59,335,333,617.35
C4	Rp 14,727,090,765.79	Rp 44,135,595,603.69	Rp 58,862,686,369.48
C8	Rp 14,252,180,045.01	Rp 44,138,959,005.76	Rp 58,391,139,050.77
C5	Rp 13,777,269,324.24	Rp 44,143,272,829.44	Rp 57,920,542,153.67
C12	Rp 13,302,358,603.46	Rp 44,147,596,204.44	Rp 57,449,954,807.89
C9	Rp 12,827,447,882.68	Rp 44,152,671,856.05	Rp 56,980,119,738.73

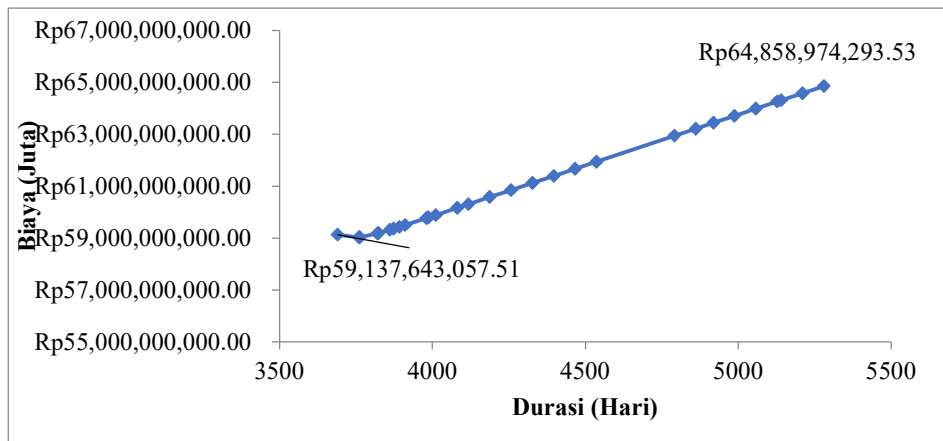
Lanjutan Tabel 4.33 Biaya total dengan lembur 2 jam

Kode	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)	Total Biaya (Rp)
A4	Rp 12,576,226,994.15	Rp 44,155,638,148.19	Rp 56,731,865,142.34
C10	Rp 12,101,316,273.38	Rp 44,164,864,744.06	Rp 56,266,181,017.44
B1	Rp 11,936,129,935.71	Rp 44,169,356,648.15	Rp 56,105,486,583.86
B7	Rp 11,894,833,351.30	Rp 44,170,596,126.76	Rp 56,065,429,478.05
C6	Rp 11,419,922,630.52	Rp 44,187,398,604.25	Rp 55,607,321,234.78
A8	Rp 11,296,032,877.28	Rp 44,192,791,862.68	Rp 55,488,824,739.96
A14	Rp 11,158,377,595.89	Rp 44,200,881,750.32	Rp 55,359,259,346.21
A9	Rp 11,075,784,427.06	Rp 44,209,421,076.16	Rp 55,285,205,503.22
Mobilisasi	Rp 10,824,563,538.53	Rp 44,245,533,435.71	Rp 55,070,096,974.25
A23	Rp 10,803,915,246.33	Rp 44,252,578,379.53	Rp 55,056,493,625.86
A16	Rp 10,783,266,954.12	Rp 44,261,005,345.83	Rp 55,044,272,299.95
B4	Rp 10,390,949,402.17	Rp 44,462,335,115.99	Rp 54,853,284,518.16
C7	Rp 9,916,038,681.39	Rp 45,528,375,695.00	Rp 55,444,414,376.40

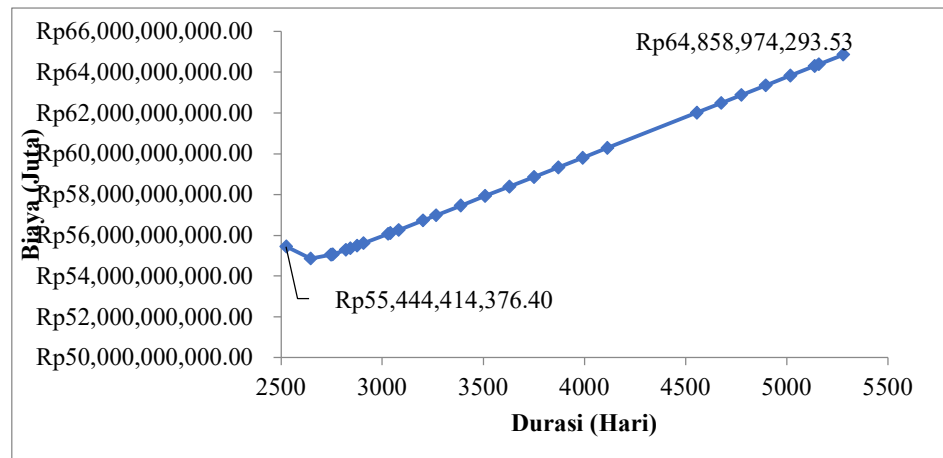
Tabel 4.34 Biaya total dengan lembur 3 jam

Kode	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)	Total Biaya (Rp)
	Rp 20,735,743,798.23	Rp 44,123,230,495.30	Rp 64,858,974,293.53
C13	Rp 20,110,408,867.25	Rp 44,123,368,469.52	Rp 64,233,777,336.77
A17	Rp 20,001,654,966.21	Rp 44,123,395,843.68	Rp 64,125,050,809.89
C18	Rp 19,376,320,035.24	Rp 44,123,606,552.39	Rp 63,499,926,587.63
C16	Rp 18,750,985,104.26	Rp 44,124,026,527.87	Rp 62,875,011,632.13
C11	Rp 18,125,650,173.28	Rp 44,124,645,407.10	Rp 62,250,295,580.38
A21	Rp 17,609,069,143.34	Rp 44,125,339,519.46	Rp 61,734,408,662.80
C17	Rp 16,983,734,212.36	Rp 44,126,518,786.29	Rp 61,110,252,998.65
A12	Rp 14,699,902,290.53	Rp 44,133,260,359.32	Rp 58,833,162,649.85
C14	Rp 14,074,567,359.55	Rp 44,135,362,366.11	Rp 58,209,929,725.67
C1	Rp 13,449,232,428.57	Rp 44,138,927,887.75	Rp 57,588,160,316.32
C4	Rp 12,823,897,497.60	Rp 44,142,563,712.02	Rp 56,966,461,209.62
C8	Rp 12,198,562,566.62	Rp 44,147,966,356.25	Rp 56,346,528,922.87
C5	Rp 11,573,227,635.64	Rp 44,154,895,665.98	Rp 55,728,123,301.62
C12	Rp 10,947,892,704.66	Rp 44,161,840,318.02	Rp 55,109,733,022.68
C9	Rp 10,322,557,773.68	Rp 44,169,993,354.57	Rp 54,492,551,128.25
A4	Rp 9,991,764,658.02	Rp 44,174,442,792.77	Rp 54,166,207,450.79
C10	Rp 9,366,429,727.04	Rp 44,189,263,505.27	Rp 53,555,693,232.31
B1	Rp 9,148,921,924.96	Rp 44,196,478,866.15	Rp 53,345,400,791.12
B7	Rp 9,094,544,974.44	Rp 44,198,469,844.88	Rp 53,293,014,819.32
C6	Rp 8,469,210,043.46	Rp 44,225,459,721.93	Rp 52,694,669,765.40
A8	Rp 8,306,079,191.91	Rp 44,233,549,609.57	Rp 52,539,628,801.48
A14	Rp 8,124,822,690.17	Rp 44,245,684,441.03	Rp 52,370,507,131.21
A9	Rp 8,016,068,789.13	Rp 44,258,493,429.80	Rp 52,274,562,218.93
Mobilisasi	Rp 7,685,275,673.47	Rp 44,312,661,969.12	Rp 51,997,937,642.59
A23	Rp 7,658,087,198.21	Rp 44,323,229,384.85	Rp 51,981,316,583.06
A16	Rp 7,630,898,722.95	Rp 44,335,869,834.29	Rp 51,966,768,557.24
B4	Rp 7,114,317,693.01	Rp 44,659,266,532.41	Rp 51,773,584,225.42
C7	Rp 6,488,982,762.03	Rp 46,371,651,159.06	Rp 52,860,633,921.10

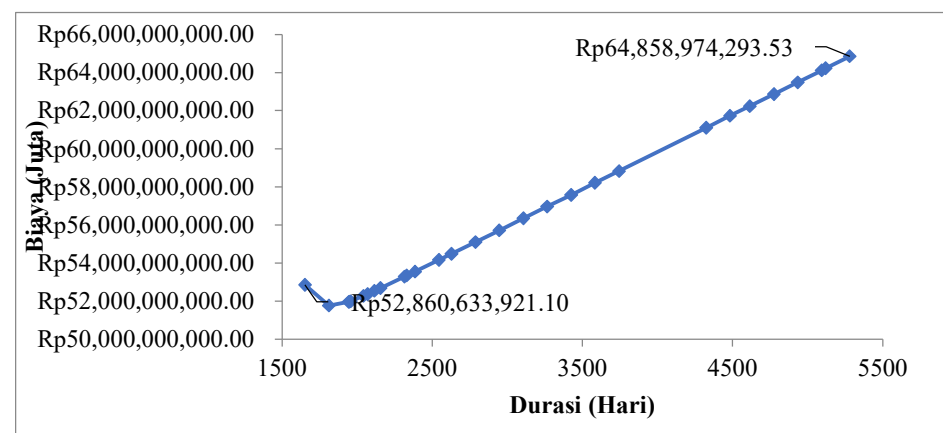
Berdasarkan analisa biaya total proyek dengan penambahan jam lembur, diperoleh tampilan grafik seperti berikut ini.



Gambar 4.7 Hubungan antara biaya tota dengan durasi lembur 1 jam



Gambar 4.8 Hubungan antara biaya total dengan durasi lembur 2 jam



Gambar 4.9 Hubungan antara biaya total dengan durasi lembur 3 jam

Grafik biaya total pada hasil analisa ini berbeda dengan grafik biaya tidak langsung dan biaya langsung. Titik optimum pada grafik biaya total ini seharusnya diperoleh dengan mencari biaya terkecil dari suatu proyek. Sehingga biaya optimum dapat diketahui melalui masing-masing grafik biaya tidak langsung, biaya langsung, dan biaya total.

#### 4.3.7 Efisiensi waktu dan biaya proyek

Menentukan besaran nilai efisiensi waktu dan biaya proyek karena penambahan jam kerja dengan sistem lembur dapat dilakukan seperti berikut ini.

##### a. Lembur 1 jam

###### 1) Efisiensi waktu

$$\begin{aligned} Et &= \frac{\text{Waktu kumulatif} - \text{Waktu kumulatif C18}}{\text{Waktu kumulatif}} \times 100 \dots\dots\dots (4.14) \\ &= \frac{5280 - 5140.45}{5280} \times 100 \\ &= 2.64 \% \end{aligned}$$

###### 2) Efisiensi biaya

$$\begin{aligned} Ec &= \frac{\text{Biaya total} - \text{Biaya total C18}}{\text{Biaya total}} \times 100 \dots\dots\dots (4.15) \\ &= \frac{\text{Rp } 64,858,974,293.53 - \text{Rp } 64,311,006,810.77}{\text{Rp } 64,858,974,293.53} \times 100 \\ &= 0.84 \% \end{aligned}$$

##### b. Lembur 2 jam

###### 1) Efisiensi waktu

$$\begin{aligned} Et &= \frac{5280 - 5017.11}{5280} \times 100 \\ &= 4.98 \% \end{aligned}$$

###### 2) Efisiensi biaya

$$\begin{aligned} Ec &= \frac{\text{Rp } 64,858,974,293.53 - \text{Rp } 63,826,795,004.24}{\text{Rp } 64,858,974,293.53} \times 100 \\ &= 1.59 \% \end{aligned}$$

##### c. Lembur 3 jam

###### 1) Efisiensi waktu

$$\begin{aligned} Et &= \frac{5280 - 4933.85}{5280} \times 100 \\ &= 6.56 \% \end{aligned}$$

## 2) Efisiensi biaya

$$E_c = \frac{\text{Rp } 64,858,974,293.53 - \text{Rp } 63,499,926,587.63}{\text{Rp } 64,858,974,293.53} \times 100$$

$$= 2,10 \%$$

Dalam Tabel 4.35 hingga 4.37 ini akan ditampilkan hasil perhitungan efisiensi waktu dan efisiensi biaya untuk seluruh item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dan dilakukan percepatan dengan sistem lembur.

Tabel 4.35 Efisiensi waktu dan biaya dengan lembur 1 jam

Kode	Selisih	Kumulatif	Biaya Total (Rp)	Efisiensi Biaya (%)	Efisiensi Waktu (%)
		5280	Rp 64,858,974,293.53		
C13	69.78	5210.22	Rp 64,584,982,327.01	0.42	1.32
C18	69.78	5140.45	Rp 64,311,006,810.77	0.84	2.64
A17	12.13	5128.31	Rp 64,263,359,731.66	0.92	2.87
C16	69.78	5058.54	Rp 63,989,431,545.05	1.34	4.19
C11	69.78	4988.76	Rp 63,715,548,344.28	1.76	5.52
C17	69.78	4918.99	Rp 63,441,791,885.77	2.19	6.84
A21	57.64	4861.35	Rp 63,215,656,288.38	2.53	7.93
C14	69.78	4791.57	Rp 62,942,108,524.94	2.96	9.25
A12	254.83	4536.74	Rp 61,943,575,435.60	4.49	14.08
C1	69.78	4466.97	Rp 61,670,358,673.71	4.92	15.40
C4	69.78	4397.19	Rp 61,397,157,812.09	5.34	16.72
C8	69.78	4327.42	Rp 61,124,356,550.20	5.76	18.04
C5	69.78	4257.64	Rp 60,851,900,572.57	6.18	19.36
C12	69.78	4187.87	Rp 60,579,448,064.90	6.60	20.68
C9	69.78	4118.09	Rp 60,307,268,856.22	7.02	22.01
A4	36.91	4081.18	Rp 60,163,797,715.65	7.24	22.70
C10	69.78	4011.40	Rp 59,893,126,527.91	7.66	24.03
B1	24.27	3987.13	Rp 59,799,446,010.51	7.80	24.49
B7	6.07	3981.07	Rp 59,776,068,206.07	7.84	24.60
C6	69.78	3911.29	Rp 59,508,149,304.92	8.25	25.92
A8	18.20	3893.09	Rp 59,439,361,628.39	8.36	26.27
A14	20.22	3872.87	Rp 59,363,979,565.83	8.47	26.65
A9	12.13	3860.73	Rp 59,320,593,024.93	8.54	26.88
Mobilisasi	36.91	3823.82	Rp 59,193,694,918.07	8.73	27.58
A23	3.03	3820.79	Rp 59,185,303,339.02	8.75	27.64
B4	57.64	3763.15	Rp 59,032,078,646.89	8.98	28.73
A16	3.03	3760.11	Rp 59,024,378,079.08	9.00	28.79
C7	69.78	3690.34	Rp 59,137,643,057.51	8.82	30.11



Tabel 4.36 Efisiensi waktu dan biaya dengan lembur 2 jam

Kode	Selisih	Kumulatif		Biaya Total (Rp)	Efisiensi Biaya (%)	Efisiensi Waktu (%)
		5280	Rp	64,858,974,293.53		
C13	120.93	5159.07	Rp	64,384,149,468.25	0.73	2.29
A17	21.03	5138.04	Rp	64,301,574,548.85	0.86	2.69
C18	120.93	5017.11	Rp	63,826,795,004.24	1.59	4.98
C16	120.93	4896.19	Rp	63,352,145,738.10	2.32	7.27
C11	120.93	4775.26	Rp	62,877,620,298.97	3.05	9.56
A21	99.90	4675.36	Rp	62,485,765,488.60	3.66	11.45
C17	120.93	4554.43	Rp	62,011,588,917.30	4.39	13.74
A12	441.65	4112.78	Rp	60,281,626,753.88	7.06	22.11
C14	120.93	3991.86	Rp	59,808,024,631.94	7.79	24.40
C1	120.93	3870.93	Rp	59,335,333,617.35	8.52	26.69
C4	120.93	3750.00	Rp	58,862,686,369.48	9.25	28.98
C8	120.93	3629.07	Rp	58,391,139,050.77	9.97	31.27
C5	120.93	3508.14	Rp	57,920,542,153.67	10.70	33.56
C12	120.93	3387.22	Rp	57,449,954,807.89	11.42	35.85
C9	120.93	3266.29	Rp	56,980,119,738.73	12.15	38.14
A4	63.97	3202.32	Rp	56,731,865,142.34	12.53	39.35
C10	120.93	3081.39	Rp	56,266,181,017.44	13.25	41.64
B1	42.06	3039.33	Rp	56,105,486,583.86	13.50	42.44
B7	10.52	3028.81	Rp	56,065,429,478.05	13.56	42.64
C6	120.93	2907.89	Rp	55,607,321,234.78	14.26	44.93
A8	31.55	2876.34	Rp	55,488,824,739.96	14.45	45.52
A14	35.05	2841.29	Rp	55,359,259,346.21	14.65	46.19
A9	21.03	2820.26	Rp	55,285,205,503.22	14.76	46.59
Mobilisasi	63.97	2756.29	Rp	55,070,096,974.25	15.09	47.80
A23	5.26	2751.03	Rp	55,056,493,625.86	15.11	47.90
A16	5.26	2745.77	Rp	55,044,272,299.95	15.13	48.00
B4	99.90	2645.88	Rp	54,853,284,518.16	15.43	49.89
C7	120.93	2524.95	Rp	55,444,414,376.40	14.52	52.18

Tabel 4.37 Efisiensi waktu dan biaya dengan lembur 3 jam

Kode	Selisih	Kumulatif		Biaya Total (Rp)	Efisiensi Biaya (%)	Efisiensi Waktu (%)
		5280	Rp	64,858,974,293.53		
C13	159.23	5120.77	Rp	64,233,777,336.77	0.96	3.02
A17	27.69	5093.08	Rp	64,125,050,809.89	1.13	3.54
C18	159.23	4933.85	Rp	63,499,926,587.63	2.10	6.56
C16	159.23	4774.62	Rp	62,875,011,632.13	3.06	9.57
C11	159.23	4615.38	Rp	62,250,295,580.38	4.02	12.59
A21	131.54	4483.85	Rp	61,734,408,662.80	4.82	15.08
C17	159.23	4324.62	Rp	61,110,252,998.65	5.78	18.09
A12	581.54	3743.08	Rp	58,833,162,649.85	9.29	29.11
C14	159.23	3583.85	Rp	58,209,929,725.67	10.25	32.12
C1	159.23	3424.62	Rp	57,588,160,316.32	11.21	35.14
C4	159.23	3265.38	Rp	56,966,461,209.62	12.17	38.16
C8	159.23	3106.15	Rp	56,346,528,922.87	13.12	41.17

Lanjutan Tabel 4.38 Efisiensi waktu dan biaya dengan lembur 3 jam

Kode	Selisih	Kumulatif		Biaya Total (Rp)	Efisiensi Biaya (%)	Efisiensi Waktu (%)
C5	159.23	2946.92	Rp	55,728,123,301.62	14.08	44.19
C12	159.23	2787.69	Rp	55,109,733,022.68	15.03	47.20
C9	159.23	2628.46	Rp	54,492,551,128.25	15.98	50.22
A4	84.23	2544.23	Rp	54,166,207,450.79	16.49	51.81
C10	159.23	2385.00	Rp	53,555,693,232.31	17.43	54.83
B1	55.38	2329.62	Rp	53,345,400,791.12	17.75	55.88
B7	13.85	2315.77	Rp	53,293,014,819.32	17.83	56.14
C6	159.23	2156.54	Rp	52,694,669,765.40	18.76	59.16
A8	41.54	2115.00	Rp	52,539,628,801.48	18.99	59.94
A14	46.15	2068.85	Rp	52,370,507,131.21	19.25	60.82
A9	27.69	2041.15	Rp	52,274,562,218.93	19.40	61.34
Mobilisasi	84.23	1956.92	Rp	51,997,937,642.59	19.83	62.94
A23	6.92	1950.00	Rp	51,981,316,583.06	19.85	63.07
A16	6.92	1943.08	Rp	51,966,768,557.24	19.88	63.20
B4	131.54	1811.54	Rp	51,773,584,225.42	20.18	65.69
C7	159.23	1652.31	Rp	52,860,633,921.10	18.50	68.71

#### 4.3.8 Analisa biaya penambahan tenaga kerja

Analisa penambahan tenaga kerja ini dilakukan dengan cara menghitung kembali tenaga kerja berdasarkan durasi kegiatan yang dilakukan percepatan tanpa melakukan analisa terhadap jam kerja yang sudah ada.

a. Nama kegiatan = Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)

b. Data

- 1) Volume = 590 m'
- 2) Durasi normal = 690 hari
- 3) Durasi percepatan = 620,22 hari

Tabel 4.39 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan C18

Komponen	Satuan	Koefisien	Harga (Rp)
Pekerja	O/H	0,09	Rp 11,250.00
Mandor	O/H	0,01	Rp 15,625.00

c. Perhitungan

1) Pekerja

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah tenaga kerja} &= \frac{\text{Koefisien} \times \text{Volume}}{\text{Durasi percepatan} \times \text{Durasi normal}} \dots\dots\dots (4.16) \\
 &= \frac{0,09 \times 590}{620,22 \times 690} \\
 &= 0,00013
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Upah tenaga kerja} &= \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{Harga} \dots\dots\dots (4.17) \\
 &= 0,00013 \times \text{Rp } 11,250.00 \\
 &= \text{Rp } 1.463
 \end{aligned}$$

## 2) Mandor

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah tenaga kerja} &= \frac{0,01 \times 590}{620,22 \times 690} \\
 &= 0,00001
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Upah tenaga kerja} &= 0,00001 \times \text{Rp } 15,625 \\
 &= \text{Rp } 0.156
 \end{aligned}$$

Dalam Tabel 4.39 hingga 4.41 ini akan ditampilkan hasil perhitungan efisiensi waktu dan efisiensi biaya untuk seluruh item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dan dilakukan percepatan dengan sistem lembur.

Tabel 4.40 Biaya penambahan tenaga kerja lembur 1 jam

Kode	Durasi (Hari)	Biaya Normal		Lembur 1 Jam	
Mobilisasi	365	Rp	32,140,000.00	Rp	32,140,000.00
A4	365	Rp	5,368,500.00	Rp	5,368,500.00
A8	180	Rp	9,963,750.00	Rp	9,963,750.00
A9	120	Rp	30,000,000.00	Rp	30,000,000.00
A12	2520	Rp	4,000,000.00	Rp	4,000,000.00
A14	200	Rp	10,711,500.00	Rp	10,711,500.00
A16	30	Rp	8,775,770.52	Rp	8,775,770.52
A17	120	Rp	284,235.00	Rp	316,719.00
A21	570	Rp	411,840.00	Rp	411,840.00
A23	30	Rp	6,270,000.00	Rp	6,270,000.00
B1	240	Rp	631,777,940.22	Rp	631,779,421.47
B4	570	Rp	15,681,448,619.00	Rp	15,681,475,412.75
B7	60	Rp	28,165,261.25	Rp	28,166,923.75
C4	690	Rp	1,434,567,795.56	Rp	1,434,568,033.06
C1	690	Rp	50,416,625.00	Rp	50,416,850.00
C5	690	Rp	2,734,060,900.50	Rp	2,734,061,250.50
C6	690	Rp	10,649,250,832.10	Rp	10,649,252,582.10
C7	690	Rp	21,395,372,707.70	Rp	21,395,489,757.70
C8	690	Rp	67,503,450.00	Rp	67,504,100.00
C9	690	Rp	237,755,097.50	Rp	237,755,560.00
C10	690	Rp	432,194,300.00	Rp	432,195,237.50
C11	690	Rp	124,181,450.00	Rp	124,181,687.50
C12	690	Rp	182,445,066.25	Rp	182,445,416.25
C13	690	Rp	715,953.50	Rp	715,953.50
C14	690	Rp	9,107,594.00	Rp	9,107,706.50
C16	690	Rp	12,276,381.25	Rp	12,276,493.75
C17	690	Rp	2,161,000.00	Rp	2,161,237.50
C18	690	Rp	324,500,381.25	Rp	324,500,381.25

Tabel 4.41 Biaya penmbahan tenaga kerja lembur 2 jam

Kode	Durasi (Hari)	Biaya Normal		Lembur 2 Jam	
Mobilisasi	365	Rp	32,140,000.00	Rp	32,140,000.00
A4	365	Rp	5,368,500.00	Rp	5,368,500.00
A8	180	Rp	9,963,750.00	Rp	9,963,750.00
A9	120	Rp	30,000,000.00	Rp	30,000,000.00
A12	2520	Rp	4,000,000.00	Rp	4,000,000.00
A14	200	Rp	10,711,500.00	Rp	10,711,500.00
A16	30	Rp	8,775,770.52	Rp	8,775,770.52
A17	120	Rp	284,235.00	Rp	316,719.00
A21	570	Rp	411,840.00	Rp	411,840.00
A23	30	Rp	6,270,000.00	Rp	6,270,000.00
B1	240	Rp	631,777,940.22	Rp	631,780,652.72
B4	570	Rp	15,681,448,619.00	Rp	15,681,499,306.50
B7	60	Rp	28,165,261.25	Rp	28,168,317.50
C4	690	Rp	1,434,567,795.56	Rp	1,434,568,383.06
C1	690	Rp	50,416,625.00	Rp	50,417,231.25
C5	690	Rp	2,734,060,900.50	Rp	2,734,061,600.50
C6	690	Rp	10,649,250,832.10	Rp	10,649,254,282.10
C7	690	Rp	21,395,372,707.70	Rp	21,395,593,770.20
C8	690	Rp	67,503,450.00	Rp	67,504,337.50
C9	690	Rp	237,755,097.50	Rp	237,755,910.00
C10	690	Rp	432,194,300.00	Rp	432,196,050.00
C11	690	Rp	124,181,450.00	Rp	124,181,687.50
C12	690	Rp	182,445,066.25	Rp	182,445,766.25
C13	690	Rp	715,953.50	Rp	715,953.50
C14	690	Rp	9,107,594.00	Rp	9,107,706.50
C16	690	Rp	12,276,381.25	Rp	12,276,493.75
C17	690	Rp	2,161,000.00	Rp	2,161,237.50
C18	690	Rp	324,500,381.25	Rp	324,500,381.25

Tabel 4.42 Biaya penambahan tenaga kerja lembur 3 jam

Kode	Durasi (Hari)	Biaya Normal		Lembur 3 Jam	
Mobilisasi	365	Rp	32,140,000.00	Rp	32,140,000.00
A4	365	Rp	5,368,500.00	Rp	5,368,500.00
A8	180	Rp	9,963,750.00	Rp	9,963,750.00
A9	120	Rp	30,000,000.00	Rp	30,000,000.00
A12	2520	Rp	4,000,000.00	Rp	4,000,000.00
A14	200	Rp	10,711,500.00	Rp	10,711,500.00
A16	30	Rp	8,775,770.52	Rp	8,775,770.52
A17	120	Rp	284,235.00	Rp	316,719.00
A21	570	Rp	411,840.00	Rp	411,840.00
A23	30	Rp	6,270,000.00	Rp	6,270,000.00
B1	240	Rp	631,777,940.22	Rp	631,781,615.22
B4	570	Rp	15,681,448,619.00	Rp	15,681,520,144.00
B7	60	Rp	28,165,261.25	Rp	28,169,598.75
C4	690	Rp	1,434,567,795.56	Rp	1,434,568,495.56
C1	690	Rp	50,416,625.00	Rp	50,417,343.75

Lanjutan Tabel 4.43 Biaya penambahan tenaga kerja lembur 3 jam

Kode	Durasi (Hari)	Biaya Normal	Lembur 3 Jam
C5	690	Rp 2,734,060,900.50	Rp 2,734,061,950.50
C6	690	Rp 10,649,250,832.10	Rp 10,649,255,682.10
C7	690	Rp 21,395,372,707.70	Rp 21,395,684,920.20
C8	690	Rp 67,503,450.00	Rp 67,504,687.50
C9	690	Rp 237,755,097.50	Rp 237,756,260.00
C10	690	Rp 432,194,300.00	Rp 432,197,050.00
C11	690	Rp 124,181,450.00	Rp 124,181,687.50
C12	690	Rp 182,445,066.25	Rp 182,446,116.25
C13	690	Rp 715,953.50	Rp 715,953.50
C14	690	Rp 9,107,594.00	Rp 9,107,944.00
C16	690	Rp 12,276,381.25	Rp 12,276,493.75
C17	690	Rp 2,161,000.00	Rp 2,161,237.50
C18	690	Rp 324,500,381.25	Rp 324,500,381.25

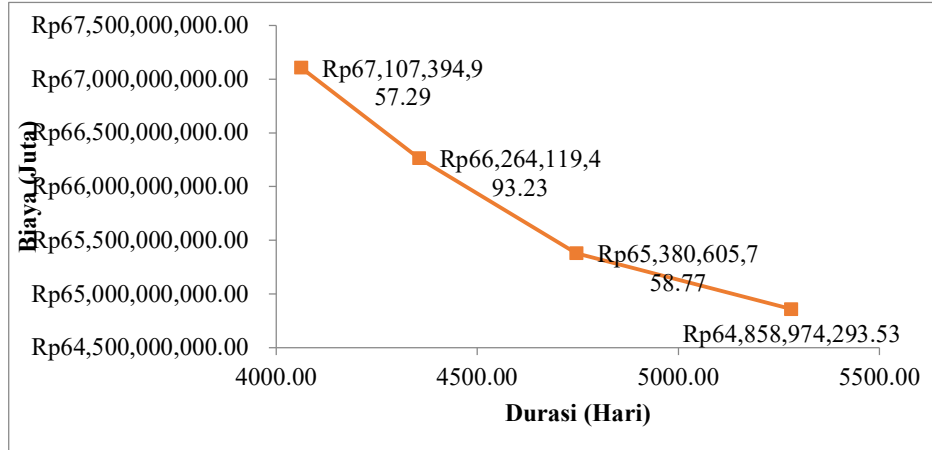
#### 4.3.9 Analisa biaya penambahan jam kerja

Analisa menggunakan metode *Duration Cost Trade Off* pada penambahan jam lembur dengan durasi 1-3 jam dan penambahan tenaga kerja menunjukkan perbedaan. Pada Tabel 4.42 ini akan ditampilkan hasil akhir analisa perbandingan penambahan jam lembur dan penambahan tenaga kerja.

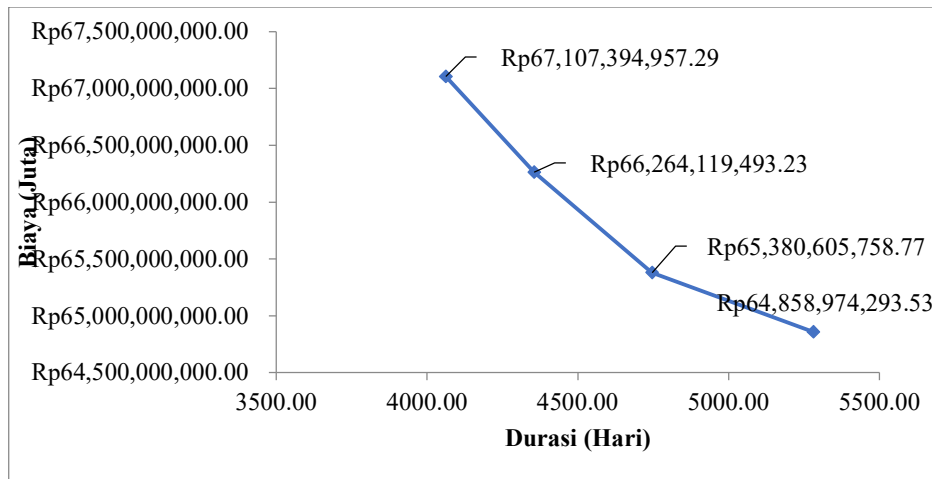
Tabel 4.44 Perbandingan antara penambahan jam lembur dan penambahan tenaga kerja

No	Penambahan	Durasi	Biaya penambahan jam lembur (Rp)	Biaya penambahan tenaga kerja (Rp)
1	Normal	5280.00	Rp 64,858,974,293.53	Rp 64,858,974,293.53
2	1 jam	4746.07	Rp 65,380,605,758.77	Rp 64,859,159,427.53
3	2 jam	4354.64	Rp 66,264,119,493.23	Rp 64,859,294,490.03
4	3 jam	4061.54	Rp 67,107,394,957.29	Rp 64,859,412,983.78

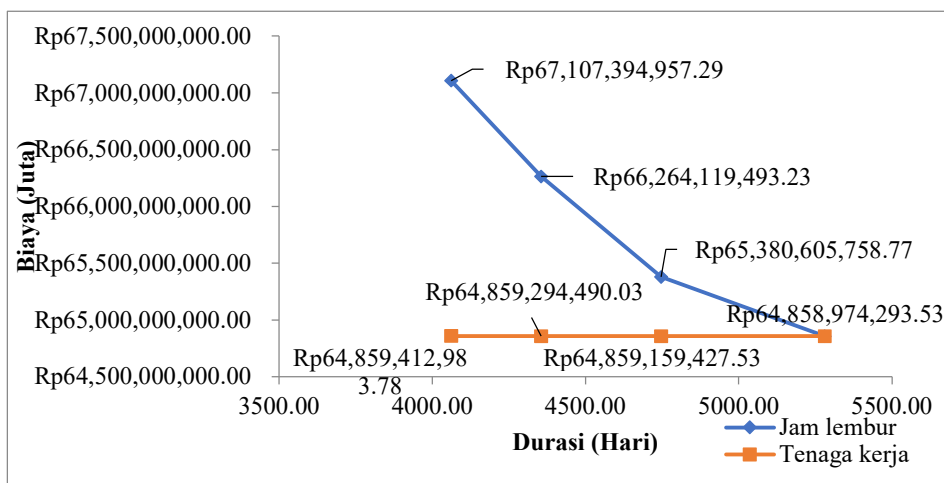
Berdasarkan analisa penambahan tenaga kerja dengan penambahan jam lembur, diperoleh tampilan grafik seperti berikut ini.



Gambar 4.10 Hubungan biaya dan durasi terhadap penambahan jam lembur



Gambar 4.11 Hubungan biaya dan durasi terhadap penambahan tenaga kerja



Gambar 4. 12 Hubungan biaya dan durasi terhadap penambahan jam lembur dengan penambahan tenaga kerja

Dalam Tabel 4.43 hingga 4.45 ini akan ditampilkan hasil perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga untuk seluruh item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis.

Tabel 4.45 Perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja dengan lembur 1 jam

Kode	Durasi (Hari)		Biaya			
	Normal	Crashing		Penambahan Jam Lembur (Rp)		Penambahan Tenaga Kerja (Rp)
A17	120.00	107.87	Rp	64,584,982,327.01	Rp	58,616,196,726.28
C13	690.00	620.22	Rp	64,311,006,810.77	Rp	62,845,499,681.87
C18	690.00	620.22	Rp	64,263,359,731.66	Rp	62,571,476,509.87
C16	690.00	620.22	Rp	63,989,431,545.05	Rp	62,297,453,450.37
C11	690.00	620.22	Rp	63,715,548,344.28	Rp	61,201,361,574.86
A21	570.00	512.36	Rp	63,441,791,885.77	Rp	63,131,436,904.83
C17	690.00	620.22	Rp	63,215,656,288.38	Rp	60,927,338,640.36
B7	60.00	53.93	Rp	62,942,108,524.94	Rp	59,164,066,742.53
C14	690.00	620.22	Rp	61,943,575,435.60	Rp	62,023,430,390.86
C1	690.00	620.22	Rp	61,670,358,673.71	Rp	61,749,407,443.86
C4	690.00	620.22	Rp	61,397,157,812.09	Rp	61,475,384,509.36
C8	690.00	620.22	Rp	61,124,356,550.20	Rp	59,831,247,764.85
A4	365.00	328.09	Rp	60,851,900,572.57	Rp	64,569,065,720.26
C5	690.00	620.22	Rp	60,579,448,064.90	Rp	60,653,315,818.36
C12	690.00	620.22	Rp	60,307,268,856.22	Rp	60,379,292,996.35
B1	240.00	215.73	Rp	60,163,797,715.65	Rp	59,187,893,181.94
C9	690.00	620.22	Rp	59,893,126,527.91	Rp	60,105,270,286.85
A12	2520.00	2265.17	Rp	59,799,446,010.51	Rp	63,449,144,930.34
A8	180.00	161.80	Rp	59,776,068,206.07	Rp	64,497,581,414.52
C10	690.00	620.22	Rp	59,508,149,304.92	Rp	59,557,225,530.35
A23	30.00	26.97	Rp	59,439,361,628.39	Rp	63,119,522,853.87
A14	200.00	179.78	Rp	59,363,979,565.83	Rp	63,369,717,923.96
A16	30.00	26.97	Rp	59,320,593,024.93	Rp	63,357,803,873.00
A9	120.00	107.87	Rp	59,193,694,918.07	Rp	64,449,925,210.69
C6	690.00	620.22	Rp	59,185,303,339.02	Rp	59,283,204,108.35
M	365.00	328.09	Rp	59,032,078,646.89	Rp	64,714,020,006.89
B4	570.00	512.36	Rp	59,024,378,079.08	Rp	58,937,726,568.11
C7	690.00	620.22	Rp	59,137,643,057.51	Rp	58,663,820,446.10

Tabel 4.46 Perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja dengan lembur 2 jam

Kode	Durasi (Hari)		Biaya			
	Normal	Crashing		Penambahan Jam Lembur (Rp)		Penambahan Tenaga Kerja (Rp)
A17	120	98.97	Rp	64,384,149,468.25	Rp	54,514,279,031.47
C13	690	569.07	Rp	64,301,574,548.85	Rp	61,369,412,910.43
C18	690	569.07	Rp	63,826,795,004.24	Rp	60,894,502,189.65
A21	570	470.10	Rp	63,352,145,738.10	Rp	61,864,971,923.42
C16	690	569.07	Rp	62,877,620,298.97	Rp	59,944,680,973.10
C11	690	569.07	Rp	62,485,765,488.60	Rp	59,469,770,489.82
C17	690	569.07	Rp	62,011,588,917.30	Rp	58,994,860,006.55
B7	60	49.48	Rp	60,281,626,753.88	Rp	54,989,106,580.75
C14	690	569.07	Rp	59,808,024,631.94	Rp	60,419,591,581.38
A4	365	301.03	Rp	59,335,333,617.35	Rp	64,356,532,516.48
C1	690	569.07	Rp	58,862,686,369.48	Rp	58,045,039,758.74
A12	2520	2078.35	Rp	58,391,139,050.77	Rp	62,415,593,048.95
C4	690	569.07	Rp	57,920,542,153.67	Rp	58,519,949,873.27
A8	180	148.45	Rp	57,449,954,807.89	Rp	64,232,642,763.23
C8	690	569.07	Rp	56,980,119,738.73	Rp	56,145,399,975.63
A23	30	24.74	Rp	56,731,865,142.34	Rp	61,844,323,631.21
A14	200	164.95	Rp	56,266,181,017.44	Rp	62,277,937,767.57
A16	30	24.74	Rp	56,105,486,583.86	Rp	62,257,289,475.36
A9	120	98.97	Rp	56,065,429,478.05	Rp	64,150,049,594.40
C5	690	569.07	Rp	55,607,321,234.78	Rp	57,570,129,737.96
C12	690	569.07	Rp	55,488,824,739.96	Rp	57,095,219,717.19
C7	690	569.07	Rp	55,444,414,376.40	Rp	54,039,589,373.20
B1	240	197.94	Rp	55,359,259,346.21	Rp	55,030,400,108.92
C9	690	569.07	Rp	55,285,205,503.22	Rp	56,620,309,808.91
C10	690	569.07	Rp	55,070,096,974.25	Rp	55,670,491,004.85
C6	690	569.07	Rp	55,056,493,625.86	Rp	55,195,583,734.08
B4	570	470.10	Rp	54,853,284,518.16	Rp	54,596,839,716.30
M	365	301.03	Rp	55,044,272,299.95	Rp	64,607,753,405.01

Tabel 4.47 Perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja dengan lembur 3 jam

Kode	Durasi (Hari)		Biaya			
	Normal	Crashing		Penambahan Jam Lembur (Rp)		Penambahan Tenaga Kerja (Rp)
A17	120	92.31	Rp	64,233,777,336.77	Rp	51,237,674,666.06
C13	690	530.77	Rp	64,125,050,809.89	Rp	60,264,121,974.61
C18	690	530.77	Rp	63,499,926,587.63	Rp	59,638,787,043.63
A21	570	438.46	Rp	62,875,011,632.13	Rp	60,916,645,380.85
C16	690	530.77	Rp	62,250,295,580.38	Rp	59,013,452,225.15
C11	690	530.77	Rp	61,734,408,662.80	Rp	58,388,117,531.67
C17	690	530.77	Rp	61,110,252,998.65	Rp	57,762,782,838.19
A4	365	280.77	Rp	58,833,162,649.85	Rp	64,197,388,062.21
B7	60	46.15	Rp	58,209,929,725.67	Rp	51,862,905,588.04
C14	690	530.77	Rp	57,588,160,316.32	Rp	57,137,448,257.22



Lanjutan Tabel 4.45 Perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja dengan lembur 3 jam

Kode	Durasi (Hari)		Biaya			
	Normal	Crashing		Penambahan Jam Lembur (Rp)		Penambahan Tenaga Kerja (Rp)
A12	2520	1938.46	Rp	56,966,461,209.62	Rp	61,641,671,387.78
A23	30	23.08	Rp	55,728,123,301.62	Rp	60,889,456,905.59
A8	180	138.46	Rp	56,346,528,922.87	Rp	64,034,257,210.65
C1	690	530.77	Rp	55,109,733,022.68	Rp	55,886,779,814.01
C4	690	530.77	Rp	54,492,551,128.25	Rp	56,512,114,026.24
A14	200	153.85	Rp	54,166,207,450.79	Rp	61,460,414,886.04
A16	30	23.08	Rp	53,555,693,232.31	Rp	61,433,226,410.78
A9	120	92.31	Rp	53,345,400,791.12	Rp	63,925,503,309.61
C8	690	530.77	Rp	53,293,014,819.32	Rp	53,385,444,590.10
C7	690	530.77	Rp	52,860,633,921.10	Rp	50,612,651,947.59
C5	690	530.77	Rp	52,694,669,765.40	Rp	54,636,112,052.05
C12	690	530.77	Rp	52,539,628,801.48	Rp	55,261,445,933.03
B1	240	184.62	Rp	52,370,507,131.21	Rp	51,917,278,201.06
C9	690	530.77	Rp	52,274,562,218.93	Rp	54,010,778,283.58
C10	690	530.77	Rp	51,997,937,642.59	Rp	52,760,112,409.12
M	365	280.77	Rp	51,981,316,583.06	Rp	64,528,181,177.87
B4	570	438.46	Rp	51,773,584,225.42	Rp	51,346,396,083.10
C6	690	530.77	Rp	51,966,768,557.24	Rp	52,134,782,328.14

#### 4.3.10 Analisa biaya dengan keterlambatan

Perhitungan biaya denda untuk proyek yang mengalami keterlambatan dapat dihitung dengan persamaan seperti berikut ini.

- Pekerjaan = Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman
- Keterlambatan = 36,91 hari
- Biaya total = Rp 64,858,974,293.53
- Total denda = total hari keterlambatan x Denda perhari ..... (4.18)  
 $= 69,78 \times (1/1000) \times \text{Rp } 64,858,974,293.53$   
 $= \text{Rp } 4,525,553,150.14$

Dalam Tabel 4.46 hingga 4.48 ini akan ditampilkan hasil perbandingan antara penambahan jam kerja, penambahan tenaga, serta denda jika mengalami keterlambatan.

Tabel 4.48 Perbandingan biaya denda pada lembur 1 jam

Kode	Crashing	Penambahan Jam Lembur (Rp)		Penambahan Tenaga Kerja (Rp)		Denda (Rp)
M	328.09	Rp	18,056,179.78	Rp	-	Rp 2,393,952,028.70
A4	328.09	Rp	1,483,146.07	Rp	-	Rp 2,393,952,028.70
A8	161.80	Rp	2,696,629.21	Rp	-	Rp 1,180,579,082.65
A9	107.87	Rp	4,269,662.92	Rp	-	Rp 787,052,721.76
A12	2265.17	Rp	2,247,191.01	Rp	-	Rp 16,528,107,157.05
A14	179.78	Rp	4,044,943.82	Rp	-	Rp 1,311,754,536.27
A16	26.97	Rp	4,213,483.15	Rp	-	Rp 196,763,180.44
A17	107.87	Rp	9,124.72	Rp	32,484.00	Rp 787,052,721.76
A21	512.36	Rp	231,370.79	Rp	-	Rp 3,738,500,428.38
A23	26.97	Rp	3,522,471.91	Rp	-	Rp 196,763,180.44
B1	215.73	Rp	1,631,890.25	Rp	1,481.25	Rp 1,574,105,443.53
B4	512.36	Rp	73,142,276.05	Rp	26,793.75	Rp 3,738,500,428.38
B7	53.93	Rp	450,297.47	Rp	1,662.50	Rp 393,526,360.88
C4	620.22	Rp	822,310.38	Rp	237.50	Rp 4,525,553,150.14
C1	620.22	Rp	806,410.11	Rp	225.00	Rp 4,525,553,150.14
C5	620.22	Rp	1,567,194.37	Rp	350.00	Rp 4,525,553,150.14
C6	620.22	Rp	6,104,270.85	Rp	1,750.00	Rp 4,525,553,150.14
C7	620.22	Rp	387,288,150.43	Rp	117,050.00	Rp 4,525,553,150.14
C8	620.22	Rp	1,221,910.11	Rp	650.00	Rp 4,525,553,150.14
C9	620.22	Rp	1,843,963.32	Rp	462.50	Rp 4,525,553,150.14
C10	620.22	Rp	3,351,984.27	Rp	937.50	Rp 4,525,553,150.14
C11	620.22	Rp	139,971.24	Rp	237.50	Rp 4,525,553,150.14
C12	620.22	Rp	1,570,664.33	Rp	350.00	Rp 4,525,553,150.14
C13	620.22	Rp	31,205.48	Rp	-	Rp 4,525,553,150.14
C14	620.22	Rp	475,408.57	Rp	112.50	Rp 4,525,553,150.14
C16	620.22	Rp	94,985.39	Rp	112.50	Rp 4,525,553,150.14
C17	620.22	Rp	266,713.48	Rp	237.50	Rp 4,525,553,150.14
C18	620.22	Rp	47,655.76	Rp	-	Rp 4,525,553,150.14

Tabel 4.49 Perbandingan biaya denda pada lembur 2 jam

Kode	Crashing	Penambahan Jam Lembur (Rp)		Penambahan Tenaga Kerja (Rp)		Denda (Rp)
M	301.03	Rp	36,112,359.55	Rp	-	Rp 4,148,968,407.13
A4	301.03	Rp	2,966,292.13	Rp	-	Rp 4,148,968,407.13
A8	148.45	Rp	5,393,258.43	Rp	-	Rp 2,046,066,611.73
A9	98.97	Rp	8,539,325.84	Rp	-	Rp 1,364,044,407.82
A12	2078.35	Rp	4,494,382.02	Rp	-	Rp 28,644,932,564.28
A14	164.95	Rp	8,089,887.64	Rp	-	Rp 2,273,407,346.37
A16	24.74	Rp	8,426,966.29	Rp	-	Rp 341,011,101.96
A17	98.97	Rp	18,249.44	Rp	32,484.00	Rp 1,364,044,407.82
A21	470.10	Rp	462,741.57	Rp	-	Rp 6,479,210,937.16
A23	24.74	Rp	7,044,943.82	Rp	-	Rp 341,011,101.96
B1	197.94	Rp	4,491,904.08	Rp	2,712.50	Rp 2,728,088,815.65
B4	470.10	Rp	201,329,770.16	Rp	50,687.50	Rp 6,479,210,937.16
B7	49.48	Rp	1,239,478.61	Rp	3,056.25	Rp 682,022,203.91
C4	569.07	Rp	2,263,472.91	Rp	587.50	Rp 7,843,255,344.98
C1	569.07	Rp	2,219,706.19	Rp	606.25	Rp 7,843,255,344.98

Lanjutan Tabel 4.47 Perbandingan biaya denda pada lembur 2 jam

Kode	Crashing	Penambahan Jam Lembur (Rp)		Penambahan Tenaga Kerja (Rp)		Denda (Rp)
C5	569.07	Rp	4,313,823.68	Rp	700.00	Rp 7,843,255,344.98
C6	569.07	Rp	16,802,477.50	Rp	3,450.00	Rp 7,843,255,344.98
C7	569.07	Rp	1,066,040,579.01	Rp	221,062.50	Rp 7,843,255,344.98
C8	569.07	Rp	3,363,402.06	Rp	887.50	Rp 7,843,255,344.98
C9	569.07	Rp	5,075,651.62	Rp	812.50	Rp 7,843,255,344.98
C10	569.07	Rp	9,226,595.88	Rp	1,750.00	Rp 7,843,255,344.98
C11	569.07	Rp	385,281.65	Rp	237.50	Rp 7,843,255,344.98
C12	569.07	Rp	4,323,375.00	Rp	700.00	Rp 7,843,255,344.98
C13	569.07	Rp	85,895.49	Rp	-	Rp 7,843,255,344.98
C14	569.07	Rp	1,308,598.84	Rp	112.50	Rp 7,843,255,344.98
C16	569.07	Rp	261,454.64	Rp	112.50	Rp 7,843,255,344.98
C17	569.07	Rp	734,149.48	Rp	237.50	Rp 7,843,255,344.98
C18	569.07	Rp	131,176.16	Rp	-	Rp 7,843,255,344.98

Tabel 4.50 Perbandingan biaya denda pada lembur 3 jam

Kode	Crashing	Penambahan Jam Lembur (Rp)		Penambahan Tenaga Kerja (Rp)		Denda (Rp)
M	280.77	Rp	54,168,539.33	Rp	-	Rp 5,463,121,296.26
A4	280.77	Rp	4,449,438.20	Rp	-	Rp 5,463,121,296.26
A8	138.46	Rp	8,089,887.64	Rp	-	Rp 2,694,142,009.12
A9	92.31	Rp	12,808,988.76	Rp	-	Rp 1,796,094,672.74
A12	1938.46	Rp	6,741,573.03	Rp	-	Rp 37,717,988,127.62
A14	153.85	Rp	12,134,831.46	Rp	-	Rp 2,993,491,121.24
A16	23.08	Rp	12,640,449.44	Rp	-	Rp 449,023,668.19
A17	92.31	Rp	27,374.16	Rp	32,484.00	Rp 1,796,094,672.74
A21	438.46	Rp	694,112.36	Rp	-	Rp 8,531,449,695.53
A23	23.08	Rp	10,567,415.73	Rp	-	Rp 449,023,668.19
B1	184.62	Rp	7,215,360.88	Rp	3,675.00	Rp 3,592,189,345.49
B4	438.46	Rp	323,396,698.12	Rp	71,525.00	Rp 8,531,449,695.53
B7	46.15	Rp	1,990,978.73	Rp	4,337.50	Rp 898,047,336.37
C4	530.77	Rp	3,635,824.27	Rp	700.00	Rp 10,327,544,368.28
C1	530.77	Rp	3,565,521.63	Rp	718.75	Rp 10,327,544,368.28
C5	530.77	Rp	6,929,309.73	Rp	1,050.00	Rp 10,327,544,368.28
C6	530.77	Rp	26,989,877.05	Rp	4,850.00	Rp 10,327,544,368.28
C7	530.77	Rp	1,712,384,626.65	Rp	312,212.50	Rp 10,327,544,368.28
C8	530.77	Rp	5,402,644.23	Rp	1,237.50	Rp 10,327,544,368.28
C9	530.77	Rp	8,153,036.54	Rp	1,162.50	Rp 10,327,544,368.28
C10	530.77	Rp	14,820,712.50	Rp	2,750.00	Rp 10,327,544,368.28
C11	530.77	Rp	618,879.23	Rp	237.50	Rp 10,327,544,368.28
C12	530.77	Rp	6,944,652.04	Rp	1,050.00	Rp 10,327,544,368.28
C13	530.77	Rp	137,974.22	Rp	-	Rp 10,327,544,368.28
C14	530.77	Rp	2,102,006.79	Rp	350.00	Rp 10,327,544,368.28
C16	530.77	Rp	419,975.48	Rp	112.50	Rp 10,327,544,368.28
C17	530.77	Rp	1,179,266.83	Rp	237.50	Rp 10,327,544,368.28
C18	530.77	Rp	210,708.71	Rp	-	Rp 10,327,544,368.28

#### 4.3.11 Pemendekan item pekerjaan

Pemendekan waktu pekerjaan tidak akan terlepas dari pengaruh biaya proyek, biaya tenaga kerja, material, dan lain-lain. Dalam hal ini cara memperpendek waktu proyek yang dapat meminimalisir biaya tambahan.

Pemendekan waktu proyek dilakukan pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis. Hal ini disebabkan karena jika bukan kegiatan kritis yang diperpendek maka hanya akan berakibat menambah *float* saja. Adapun Langkah yang harus dilakukan di dalam mengadakan pemendekan waktu proyek adalah sebagai berikut :

- a. *Crashing* dilakukan pada lintasan kritis dengan memilih ongkos *crashing* terkecil. Dimana ongkos pemendekan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$CCUT = \frac{OC-ON}{WN-WC} \dots\dots\dots (4.19)$$

Keterangan =

CCUT : *Change cost / Unit time*

OC : Ongkos *crashing* langsung

ON : Ongkos langsung normal

WN : Waktu normal

WC : Waktu *crashing*

Berikut adalah contoh perhitungan pemendekan pada pekerjaan plesteran (C13).

$$\begin{aligned} CCUT &= \frac{1,209,502.73-1,178,297.25}{690-620,22} \\ &= \text{Rp } 447.23 \end{aligned}$$

Dalam Tabel 4.49 hingga 4.51 ini akan ditampilkan hasil perbandingan antara penambahan jam kerja, penambahan tenaga, serta denda jika mengalami keterlambatan.

Tabel 4. 51 Pemendekan pekerjaan berdasarkan *slope* terendah 1 jam

Kode	Pekerjaan	Durasi (Hari)			Biaya			Cost Slope
		Normal	Crashing	Selish	Normal	Crashing	Cost Variance	
C13	Plesteran 1Pc : 3Psr	690.00	620.22	69.78	Rp 1,178,297.25	Rp 1,209,502.73	Rp 31,205.48	Rp 447.23
C18	Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman	690.00	620.22	69.78	Rp 325,206,893.75	Rp 325,254,549.51	Rp 47,655.76	Rp 682.99
A17	Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120.00	107.87	12.13	Rp 812,100.00	Rp 821,224.72	Rp 9,124.72	Rp 751.94
C16	Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil d	690.00	620.22	69.78	Rp 114,496,950.00	Rp 114,591,935.39	Rp 94,985.39	Rp 1,361.30
C11	Water stop dengan lebar 250 mm	690.00	620.22	69.78	Rp 126,257,040.00	Rp 126,397,011.24	Rp 139,971.24	Rp 2,006.03
C17	Pasangan batu kosong	690.00	620.22	69.78	Rp 6,116,250.00	Rp 6,382,963.48	Rp 266,713.48	Rp 3,822.46
A21	Uji large scale	570.00	512.36	57.64	Rp 20,592,000.00	Rp 20,823,370.79	Rp 231,370.79	Rp 4,014.04
C14	Siaran 1Pc : 3Psr	690.00	620.22	69.78	Rp 16,157,900.25	Rp 16,633,308.82	Rp 475,408.57	Rp 6,813.42
A12	Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520.00	2265.17	254.83	Rp 200,000,000.00	Rp 202,247,191.01	Rp 2,247,191.01	Rp 8,818.34
C1	Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690.00	620.22	69.78	Rp 62,376,150.00	Rp 63,182,560.11	Rp 806,410.11	Rp 11,557.25
C4	Beton mutu K-125	690.00	620.22	69.78	Rp 1,446,762,999.58	Rp 1,447,585,309.96	Rp 822,310.38	Rp 11,785.12
C8	Baja tulangan polos	690.00	620.22	69.78	Rp 85,625,000.00	Rp 86,846,910.11	Rp 1,221,910.11	Rp 17,512.08
C5	Beton mutu K-175	690.00	620.22	69.78	Rp 2,757,302,929.50	Rp 2,758,870,123.87	Rp 1,567,194.37	Rp 22,460.60
C12	Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690.00	620.22	69.78	Rp 205,738,697.50	Rp 207,309,361.83	Rp 1,570,664.33	Rp 22,510.33
C9	Bekisting tipe expose permukaan lurus	690.00	620.22	69.78	Rp 265,101,832.60	Rp 266,945,795.92	Rp 1,843,963.32	Rp 26,427.17
A4	Penyediaan sarana listrik	365.00	328.09	36.91	Rp 132,000,000.00	Rp 133,483,146.07	Rp 1,483,146.07	Rp 40,182.65
C10	Bekisting tipe non expose	690.00	620.22	69.78	Rp 481,906,100.00	Rp 485,258,084.27	Rp 3,351,984.27	Rp 48,039.71
B1	Land clearing and grubbing	240.00	215.73	24.27	Rp 655,971,474.72	Rp 657,603,364.97	Rp 1,631,890.25	Rp 67,239.92
B7	Timbunan material lulus air (free drain)	60.00	53.93	6.07	Rp 34,830,692.50	Rp 35,280,989.97	Rp 450,297.47	Rp 74,215.69
C6	Beton mutu K-225	690.00	620.22	69.78	Rp 10,739,780,728.90	Rp 10,745,884,999.75	Rp 6,104,270.85	Rp 87,484.72
A8	Pembuatan gudang material	180.00	161.80	18.20	Rp 240,000,000.00	Rp 242,696,629.21	Rp 2,696,629.21	Rp 148,148.15
A14	Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200.00	179.78	20.22	Rp 360,000,000.00	Rp 364,044,943.82	Rp 4,044,943.82	Rp 200,000.00
A9	Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120.00	107.87	12.13	Rp 380,000,000.00	Rp 384,269,662.92	Rp 4,269,662.92	Rp 351,851.85
Mobilisasi	Mobilisasi dan demobilisasi	365.00	328.09	36.91	Rp 1,607,000,000.00	Rp 1,625,056,179.78	Rp 18,056,179.78	Rp 489,193.30
A23	Uji modeling tes bangunan pelimpah	30.00	26.97	3.03	Rp 313,500,000.00	Rp 317,022,471.91	Rp 3,522,471.91	Rp 1,161,111.11
B4	Galian batu mekanis diangkat maks. 2km	570.00	512.36	57.64	Rp 16,766,154,405.43	Rp 16,839,296,681.48	Rp 73,142,276.05	Rp 1,268,940.07
A16	Monitoring lingkungan	30.00	26.97	3.03	Rp 375,000,000.00	Rp 379,213,483.15	Rp 4,213,483.15	Rp 1,388,888.89
C7	Baja tulangan ulir	690.00	620.22	69.78	Rp 27,139,105,851.55	Rp 27,526,394,001.98	Rp 387,288,150.43	Rp 5,550,506.50

Tabel 4. 52 Pemendekan pekerjaan berdasarkan *slope* terendah 2 jam

Kode	Pekerjaan	Durasi (Hari)			Biaya			Cost Slope
		Normal	Crashing	Selish	Normal	Crashing	Cost Variance	
C13	Plesteran 1Pc : 3Psr	690.00	569.07	120.93	Rp 1,178,297.25	Rp 1,264,192.74	Rp 85,895.49	Rp 710.30
A17	Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120.00	98.97	21.03	Rp 812,100.00	Rp 830,349.44	Rp 18,249.44	Rp 867.74
C18	Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengaman (handrail)	690.00	569.07	120.93	Rp 325,206,893.75	Rp 325,338,069.91	Rp 131,176.16	Rp 1,084.75
C16	Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690.00	569.07	120.93	Rp 114,496,950.00	Rp 114,758,404.64	Rp 261,454.64	Rp 2,162.07
C11	Water stop dengan lebar 250 mm	690.00	569.07	120.93	Rp 126,257,040.00	Rp 126,642,321.65	Rp 385,281.65	Rp 3,186.05
A21	Uji large scale	570.00	470.10	99.90	Rp 20,592,000.00	Rp 21,054,741.57	Rp 462,741.57	Rp 4,632.19
C17	Pasangan batu kosong	690.00	569.07	120.93	Rp 6,116,250.00	Rp 6,850,399.48	Rp 734,149.48	Rp 6,070.97
A12	Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520.00	2078.35	441.65	Rp 200,000,000.00	Rp 204,494,382.02	Rp 4,494,382.02	Rp 10,176.36
C14	Siaran 1Pc : 3Psr	690.00	569.07	120.93	Rp 16,157,900.25	Rp 17,466,499.09	Rp 1,308,598.84	Rp 10,821.32
C1	Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690.00	569.07	120.93	Rp 62,376,150.00	Rp 64,595,856.19	Rp 2,219,706.19	Rp 18,355.63
C4	Beton mutu K-125	690.00	569.07	120.93	Rp 1,446,762,999.58	Rp 1,449,026,472.49	Rp 2,263,472.91	Rp 18,717.55
C8	Baja tulangan polos	690.00	569.07	120.93	Rp 85,625,000.00	Rp 88,988,402.06	Rp 3,363,402.06	Rp 27,813.30
C5	Beton mutu K-175	690.00	569.07	120.93	Rp 2,757,302,929.50	Rp 2,761,616,753.18	Rp 4,313,823.68	Rp 35,672.71
C12	Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690.00	569.07	120.93	Rp 205,738,697.50	Rp 210,062,072.50	Rp 4,323,375.00	Rp 35,751.69
C9	Bekisting tipe expose permukaan lurus	690.00	569.07	120.93	Rp 265,101,832.60	Rp 270,177,484.22	Rp 5,075,651.62	Rp 41,972.57
A4	Penyediaan sarana listrik	365.00	301.03	63.97	Rp 132,000,000.00	Rp 134,966,292.13	Rp 2,966,292.13	Rp 46,370.72
C10	Bekisting tipe non expose	690.00	569.07	120.93	Rp 481,906,100.00	Rp 491,132,695.88	Rp 9,226,595.88	Rp 76,298.36
B1	Land clearing and grubbing	240.00	197.94	42.06	Rp 655,971,474.72	Rp 660,463,378.80	Rp 4,491,904.08	Rp 106,792.82
B7	Timbunan material lulus air (free drain)	60.00	49.48	10.52	Rp 34,830,692.50	Rp 36,070,171.11	Rp 1,239,478.61	Rp 117,871.99
C6	Beton mutu K-225	690.00	569.07	120.93	Rp 10,739,780,728.90	Rp 10,756,583,206.40	Rp 16,802,477.50	Rp 138,946.32
A8	Pembuatan gudang material	180.00	148.45	31.55	Rp 240,000,000.00	Rp 245,393,258.43	Rp 5,393,258.43	Rp 170,962.77
A14	Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200.00	164.95	35.05	Rp 360,000,000.00	Rp 368,089,887.64	Rp 8,089,887.64	Rp 230,799.74
A9	Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120.00	98.97	21.03	Rp 380,000,000.00	Rp 388,539,325.84	Rp 8,539,325.84	Rp 406,036.57
Mobilisasi	Mobilisasi dan demobilisasi	365.00	301.03	63.97	Rp 1,607,000,000.00	Rp 1,643,112,359.55	Rp 36,112,359.55	Rp 564,528.42
A23	Uji modeling tes bangunan pelimpah	30.00	24.74	5.26	Rp 313,500,000.00	Rp 320,544,943.82	Rp 7,044,943.82	Rp 1,339,920.69
A16	Monitoring lingkungan	30.00	24.74	5.26	Rp 375,000,000.00	Rp 383,426,966.29	Rp 8,426,966.29	Rp 1,602,775.94
B4	Galian batu mekanis diangkat maks. 2km	570.00	470.10	99.90	Rp 16,766,154,405.43	Rp 16,967,484,175.59	Rp 201,329,770.16	Rp 2,015,375.41
C7	Baja tulangan ulir	690.00	569.07	120.93	Rp 27,139,105,851.55	Rp 28,205,146,430.56	Rp 1,066,040,579.01	Rp 8,815,510.33

Tabel 4. 53 Pemendekan pekerjaan berdasarkan *slope* terendah 3 jam

Kode	Pekerjaan	Durasi (Hari)			Biaya		Cost Variance	Cost Slope
		Normal	Crashing	Selisih	Normal	Crashing		
C13	Plesteran 1Pc : 3Psr	690.00	530.77	159.23	Rp 1,178,297.25	Rp 1,316,271.47	Rp 137,974.22	Rp 866.50
A17	Penyelidikan geoteknik dan mekanika tanah	120.00	92.31	27.69	Rp 812,100.00	Rp 839,474.16	Rp 27,374.16	Rp 988.51
C18	Pipa GS diameter 75 mm untuk pagar pengamanan (handrail)	690.00	530.77	159.23	Rp 325,206,893.75	Rp 325,417,602.46	Rp 210,708.71	Rp 1,323.29
C16	Pipa PVC diameter 150 mm termasuk geotekstil dan gravel	690.00	530.77	159.23	Rp 114,496,950.00	Rp 114,916,925.48	Rp 419,975.48	Rp 2,637.53
C11	Water stop dengan lebar 250 mm	690.00	530.77	159.23	Rp 126,257,040.00	Rp 126,875,919.23	Rp 618,879.23	Rp 3,886.68
A21	Uji large scale	570.00	438.46	131.54	Rp 20,592,000.00	Rp 21,286,112.36	Rp 694,112.36	Rp 5,276.88
C17	Pasangan batu kosong	690.00	530.77	159.23	Rp 6,116,250.00	Rp 7,295,516.83	Rp 1,179,266.83	Rp 7,406.02
A12	Pembuatan laporan pelaksanaan pekerjaan	2520.00	1938.46	581.54	Rp 200,000,000.00	Rp 206,741,573.03	Rp 6,741,573.03	Rp 11,592.65
C14	Siaran 1Pc : 3Psr	690.00	530.77	159.23	Rp 16,157,900.25	Rp 18,259,907.04	Rp 2,102,006.79	Rp 13,201.01
C1	Anker batuan (rock anchor) diameter 25 mm	690.00	530.77	159.23	Rp 62,376,150.00	Rp 65,941,671.63	Rp 3,565,521.63	Rp 22,392.16
C4	Beton mutu K-125	690.00	530.77	159.23	Rp 1,446,762,999.58	Rp 1,450,398,823.86	Rp 3,635,824.27	Rp 22,833.68
C8	Baja tulangan polos	690.00	530.77	159.23	Rp 85,625,000.00	Rp 91,027,644.23	Rp 5,402,644.23	Rp 33,929.65
C5	Beton mutu K-175	690.00	530.77	159.23	Rp 2,757,302,929.50	Rp 2,764,232,239.23	Rp 6,929,309.73	Rp 43,517.40
C12	Pasangan batu 1Pc : 4Psr	690.00	530.77	159.23	Rp 205,738,697.50	Rp 212,683,349.54	Rp 6,944,652.04	Rp 43,613.76
C9	Bekisting tipe expose permukaan lurus	690.00	530.77	159.23	Rp 265,101,832.60	Rp 273,254,869.14	Rp 8,153,036.54	Rp 51,202.64
A4	Penyediaan sarana listrik	365.00	280.77	84.23	Rp 132,000,000.00	Rp 136,449,438.20	Rp 4,449,438.20	Rp 52,824.38
C10	Bekisting tipe non expose	690.00	530.77	159.23	Rp 481,906,100.00	Rp 496,726,812.50	Rp 14,820,712.50	Rp 93,076.94
B1	Land clearing and grubbing	240.00	184.62	55.38	Rp 655,971,474.72	Rp 663,186,835.60	Rp 7,215,360.88	Rp 130,277.35
B7	Timbunan material lurus air (free drain)	60.00	46.15	13.85	Rp 34,830,692.50	Rp 36,821,671.23	Rp 1,990,978.73	Rp 143,792.91
C6	Beton mutu K-225	690.00	530.77	159.23	Rp 10,739,780,728.90	Rp 10,766,770,605.95	Rp 26,989,877.05	Rp 169,501.64
A8	Pembuatan gudang material	180.00	138.46	41.54	Rp 240,000,000.00	Rp 248,089,887.64	Rp 8,089,887.64	Rp 194,756.55
A14	Pengamanan lokasi dan pelaksanaan K3	200.00	153.85	46.15	Rp 360,000,000.00	Rp 372,134,831.46	Rp 12,134,831.46	Rp 262,921.35
A9	Pengadaan alat laboratorium untuk kontrol	120.00	92.31	27.69	Rp 380,000,000.00	Rp 392,808,988.76	Rp 12,808,988.76	Rp 462,546.82
Mobilisasi	Mobilisasi dan demobilisasi	365.00	280.77	84.23	Rp 1,607,000,000.00	Rp 1,661,168,539.33	Rp 54,168,539.33	Rp 643,096.81
A23	Uji modeling tes bangunan pelimpah	30.00	23.08	6.92	Rp 313,500,000.00	Rp 324,067,415.73	Rp 10,567,415.73	Rp 1,526,404.49
A16	Monitoring lingkungan	30.00	23.08	6.92	Rp 375,000,000.00	Rp 387,640,449.44	Rp 12,640,449.44	Rp 1,825,842.70
B4	Galian batu mekanis diangkut maks. 2km	570.00	438.46	131.54	Rp 16,766,154,405.43	Rp 17,089,551,103.55	Rp 323,396,698.12	Rp 2,458,571.39
C7	Baja tulangan ulir	690.00	530.77	159.23	Rp 27,139,105,851.55	Rp 28,851,490,478.20	Rp 1,712,384,626.65	Rp 10,754,106.35