

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Penelitian

4.1.1. Data Umum Proyek

Data umum proyek pembangunan gedung ruang rawat ICU, ICCU, NICU, PICU Rumah Sakit Umum Kardinah, kota Tegal:

Pemilik Proyek	: X
Konsultan Supervisi	: PT. Y
Kontraktor	: PT. Z
Anggaran	: Rp.7.543.474.717,98
Waktu Pelaksanaan	: 204 hari
Tanggal pekerjaan dimulai	: 20 Maret 2017
Tanggal pekerjaan selesai	: 9 Oktober 2017

4.2. Daftar Kejiata- Kegiatan Kritis

Berikut daftar kegiatan- kegiatan kritis yang diperoleh berdasarkan analisis menggunakan *microsoft project 2010*.

Tabel 4.1 Daftar kegiatan kritis kondisi normal

Kode	Nama Pekerjaan	Durasi
Pg	Pagar Proyek	12
Btpa (S2)	Pek. Beton Plat Atap (S2)	6
Ppa (S2)	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	12
Bspa (S2)	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	6
Pka	Pek. Pembesian Kolom Atap	12
Bspa	Pek. Bekisting Kolom Atap	6
Pka (Kp)	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	12
Bska (Kp)	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	6
Btal (B3)	Pek. Beton Atap Lift B3	6
Pal (B3)	Pek. Pembesian Atap Lift B3	12
Bsal (B3)	Pek. Bekisting Atap Lift B3	6
Btal (Bp)	Pek. Beton Atap Lift Bp	6
Pal (Bp)	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	12
Bsal (Bp)	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	6
Btal (B4)	Pek. Beton Atap Lift (B4)	6
Pal (B4)	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	12
Bsal (B4)	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	6
Btpal	Pek. Beton Plat Atap Lift	6
Ppal	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	12

Tabel 4.1 Lanjutan

Kode	Nama Pekerjaan	Durasi
Bspal	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	6
Lk	Pek. Lisplank Kayu	6
Clk	Pek. Cat Lisplank Kayu	6
Rodp	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	12

Alasan item pekerjaan tersebut terpilih untuk dilakukan percepatan sebagai kegiatan kritis adalah:

1. Kegiatan kritis tersebut mempunyai *resource work* atau memiliki pekerja sehingga dapat dilakukan percepatan dengan cara penambahan jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja. Penambahan tenaga kerja tersebut hanya bisa dilakukan pada kegiatan- kegiatan kritis sehingga kegiatan lain nya tidak mengalami perubahan waktu atau tenaga kerja.
2. Kegiatan kritis tersebut jika dilakukan percepatan maka akan berpengaruh terhadap biaya tidak langsung suatu proyek.

4.3. Penerapan Metode *Duration Cost Trade Off*

4.3.1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)

Pada proyek kali ini jam kerja normal yakni 7 jam (08.00 – 16.00) dengan waktu istirahat 1 jam (12.00 – 13.00). Jam lembur ditambahkan selama 3 jam (17.00 – 19.00) dengan mempertimbangkan peraturan yang ada. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 standar upah untuk lembur adalah:

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

6. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah sebesar 2 (dua) kali upah sejam.

Tabel 4.2 Upah tenaga kerja

No	Pekerja/ Alat	Biaya normal per hari (Rp)	Biaya normal per jam (Rp)
1.	Pekerja	60.000	7.500
2.	Tukang	75.000	9.375
3.	Kepala tukang	85.000	10.625
4.	Mandor	95.000	11.875
5.	Tukang kayu	75.000	9.375
6.	Kepala tukang kayu	85.000	10.625
7.	Tukang cat	75.000	9.375
8.	Tukang las kontruksi	75.000	9.375

Tabel 4.3 Upah lembur tenaga kerja

No	Pekerja/ Alat	Biaya normal per Jam (Rp)	Biaya Lembur		
			1	2	3
1.	Pekerja	7.500	11.250	26.250	56.250
2.	Tukang	9.375	14.063	32.813	70.313
3.	Kepala tukang	10.625	15.938	37.188	79.688
4.	Mandor	11.875	17.813	41.563	89.063
5.	Tukang kayu	9.375	14.063	32.813	70.313
6.	Kepala tukang kayu	10.625	15.938	37.188	79.688
7.	Tukang cat	9.375	14.063	32.813	70.313
8.	Tukang las kontruksi	9.375	14.063	32.813	70.313

Contoh perhitungan upah lembur untuk *resource name* pekerja:

1. Analisis biaya lembur

$$\begin{aligned}
 \text{Resource name} &= \text{Pekerja} \\
 \text{Biaya normal per hari} &= \text{Rp.60.000,00} \\
 \text{Jam kerja normal per hari} &= 8 \text{ jam/hari} \\
 \text{Biaya normal per jam} &= \frac{\text{Rp. 60.000,00}}{8 \text{ jam/hari}} \\
 &= \text{Rp.7.500,00}
 \end{aligned}$$

a. Biaya lembur

$$\begin{aligned}
 \text{Lembur 1 jam} &= 1,5 \times \text{Rp.7.500,00} \\
 &= \text{Rp.11.250,00} \\
 \text{Lembur 2 jam} &= (1,5 \times \text{Rp.7.500,00}) + (2 \times (1 \times \text{Rp.7.500,00})) \\
 &= \text{Rp.26.250,00}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lembur 3 jam} &= (1,5 \times \text{Rp.7.500,00}) + (2 \times (2 \times \text{Rp.7.500,00})) \\ &= \text{Rp.56.250,00}\end{aligned}$$

b. Biaya lembur per jam

$$\text{Lembur 1 jam} = \frac{\text{Rp. 11.250,00}}{1 \text{ jam}} = \text{Rp.11.250,00}$$

$$\text{Lembur 2 jam} = \frac{\text{Rp. 26.250,00}}{2 \text{ jam}} = \text{Rp.13.125,00}$$

$$\text{Lembur 3 jam} = \frac{\text{Rp. 56.250,00}}{3 \text{ jam}} = \text{Rp.18.750,00}$$

Setelah selesai menghitung biaya lembur, kemudian masuk ke tahap *crashing*. Tahap *crashing* yaitu tahap percepatan durasi untuk kegiatan- kegiatan kritis. Dalam perhitungan ini terdapat produktivitas kerja untuk setiap waktu lembur. Produktivitas kerja lembur 1 jam per hari sebesar 0,9 atau 90%, 2 jam per hari sebesar 0,8 atau 80%, dan 3 jam per hari sebesar 0,7 atau 70%. Pernurunan produktivitas disebabkan berbagai faktor, contohnya kondisi penerangan yang terbatas karena malam hari dan kelelahan para pekerja. Perhitungan percepatan durasi ini diambil contoh dari kegiatan kritis pekerjaan pembesian plat atap S2 (PPA S2).

a. Durasi yang bisa dipercepat berdasarkan 1 jam lembur.

$$\frac{\text{Volume}}{(\sum \text{pp} \times \text{pn} \times \text{jam lembur}) + (\text{pn} \times \text{jam kerja normal})}$$

Keterangan:

pp = penurunan produktivitas kerja

pn = produktivitas normal per jam

Data:

$$\text{Volume} = 6.891,63 \text{ kg}$$

$$\text{Durasi normal} = 12 \text{ hari}$$

$$\text{Jam kerja normal} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{\text{Volume}}{\text{durasi normal}} = \frac{6.891,63}{12 \text{ hari}} = 574,30 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Produktivitas per jam} = \frac{\text{produktivitas per hari}}{\text{jam kerja normal}} = \frac{574,30}{7 \text{ jam}} = 82,04 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Maksimal percepatan} = \frac{6.891,63}{(0,9 \times 82,04 \times 1) + (82,04 \times 7)} = 10,63 \text{ hari}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 12 hari – 10,63 hari = 1,37 hari

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

$$\frac{\text{Volume}}{(\sum pp \times pn \times \text{jam lembur}) + (pn \times \text{jam kerja normal})}$$

Keterangan:

pp = penurunan produktivitas kerja

pn = produktivitas normal per jam

Data:

$$\text{Volume} = 6.891,63 \text{ kg}$$

$$\text{Durasi normal} = 12 \text{ hari}$$

$$\text{Jam kerja normal} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{\text{Volume}}{\text{durasi normal}} = \frac{6.891,63}{12 \text{ hari}} = 574,30 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Produktivitas per jam} = \frac{\text{produktivitas per hari}}{\text{jam kerja normal}} = \frac{574,30}{7 \text{ jam}} = 82,04 \text{ kg/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Maksimal percepatan} &= \frac{6.891,63}{(0,8 \times 82,04 \times 1) + (0,9 \times 82,04 \times 1) + (82,04 \times 7)} \\ &= 9,66 \text{ hari} \end{aligned}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 12 hari – 9,66 hari = 2,34 hari

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

$$\frac{\text{Volume}}{(\sum pp \times pn \times \text{jam lembur}) + (pn \times \text{jam kerja normal})}$$

Keterangan:

Pp = penurunan produktivitas kerja

pn = produktivitas normal per jam

Data:

$$\text{Volume} = 6.891,63 \text{ kg}$$

$$\text{Durasi normal} = 12 \text{ hari}$$

$$\text{Jam kerja normal} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{\text{Volume}}{\text{durasi normal}} = \frac{6.891,63}{12 \text{ hari}} = 574,30 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Produktivitas per jam} = \frac{\text{produktivitas per hari}}{\text{jam kerja normal}} = \frac{574,30}{7 \text{ jam}} = 82,04 \text{ kg/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Maksimal percepatan} &= \frac{6.891,63}{(0,7 \times 82,04 \times 1) + (0,8 \times 82,04 \times 1) + (0,9 \times 82,04 \times 1) + (82,04 \times 7)} \\ &= 8,94 \text{ hari} \end{aligned}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 12 hari – 8,94 hari = 3,06 hari

Hasil perhitungan percepatan durasi berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan secara manual dan menggunakan *microsoft project*. Berikut hasil pengolahan data percepatan durasi 1 jam sampai 3 jam.

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

<i>Task Name</i>	Durasi (hari)	
	Normal	Lembur 1 jam
Pek. Pagar Proyek	12	10,63
Pek. Beton Plat Atap (S2)	6	5,32
Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	12	10,63
Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	6	5,32
Pek. Pembesian Kolom Atap	12	10,63
Pek. Bekisting Kolom Atap	6	5,32
Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	12	10,63
Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	6	5,32
Pek. Beton Atap Lift B3	6	5,32
Pek. Pembesian Atap Lift B3	12	10,63
Pek. Bekisting Atap Lift B3	6	5,32
Pek. Beton Atap Lift Bp	6	5,32
Pek. Pembesian Atap Lift Bp	12	10,63
Pek. Bekisting Atap Lift Bp	6	5,32
Pek. Beton Atap Lift (B4)	6	5,32
Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	12	10,63
Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	6	5,32
Pek. Beton Plat Atap Lift	6	5,32
Pek. Pembesian Plat Atap Lift	12	10,63
Pek. Bekisting Plat Atap Lift	6	5,32
Pek. Lisplank Kayu	6	5,32
Pek. Cat Lisplank Kayu	6	5,32
Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	12	10,63

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

<i>Task Name</i>	Durasi (hari)	
	Normal	Lembur 2 jam
Pek. Pagar Proyek	12	9,66
Pek. Beton Plat Atap (S2)	6	4,83
Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	12	9,66
Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	6	4,83
Pek. Pembesian Kolom Atap	12	9,66
Pek. Bekisting Kolom Atap	6	4,83
Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	12	9,66
Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	6	4,83
Pek. Beton Atap Lift B3	6	4,83
Pek. Pembesian Atap Lift B3	12	9,66

Tabel 4.5 Lanjutan

<i>Task Name</i>	Durasi (hari)	
	Normal	Lembur 2 jam
Pek. Bekisting Atap Lift B3	6	4,83
Pek. Beton Atap Lift Bp	6	4,83
Pek. Pembesian Atap Lift Bp	12	9,66
Pek. Bekisting Atap Lift Bp	6	4,83
Pek. Beton Atap Lift (B4)	6	4,83
Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	12	9,66
Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	6	4,83
Pek. Beton Plat Atap Lift	6	4,83
Pek. Pembesian Plat Atap Lift	12	9,66
Pek. Bekisting Plat Atap Lift	6	4,83
Pek. Lisplank Kayu	12	4,83
Pek. Cat Lisplank Kayu	6	4,83
Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	6	9,66

Tabel 4.6 Hasil perhitungan percepatan durasi lembur 3 jam menggunakan

microsoft project.

<i>Task Name</i>	Durasi (hari)	
	Normal	Lembur 3 jam
Pek. Pagar Proyek	12	8,94
Pek. Beton Plat Atap (S2)	6	4,47
Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	12	8,94
Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	6	4,47
Pek. Pembesian Kolom Atap	12	8,94
Pek. Bekisting Kolom Atap	6	4,47
Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	12	8,94
Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	6	4,47
Pek. Beton Atap Lift B3	6	4,47
Pek. Pembesian Atap Lift B3	12	8,94
Pek. Bekisting Atap Lift B3	6	4,47
Pek. Beton Atap Lift Bp	6	4,47
Pek. Pembesian Atap Lift Bp	12	8,94
Pek. Bekisting Atap Lift Bp	6	4,47
Pek. Beton Atap Lift (B4)	6	4,47
Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	12	8,94
Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	6	4,47
Pek. Beton Plat Atap Lift	6	4,47
Pek. Pembesian Plat Atap Lift	12	8,94
Pek. Bekisting Plat Atap Lift	6	4,47
Pek. Lisplank Kayu	6	4,47
Pek. Cat Lisplank Kayu	6	4,47
Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	12	8,94

Perhitungan percepatan durasi berpengaruh ke biaya pada lintasan kritis. Berikut ini adalah contoh perhitungan biaya normal dan setelah penambahan jam lembur 1 – 3 jam pada pekerjaan pembesian plat atap S2.

Perhitungan waktu normal

Volume = 6.891,63 kg

Durasi normal = 12 hari

Tabel 4.7 Kebutuhan material pekerjaan pembesian plat atap S2.

Material	Satuan	Koefisien	Harga satuan
Besi beton (polos/ulir)	kg	10,500	Rp.11.500,00
Kawat beton	kg	0,150	Rp.18.000,00

Cara untuk menentukan kebutuhan besi pada pekerjaan pembesian plat atap S2, adalah:

Jumlah material = volume x koefisien

- Besi beton (polos/ulir)

$$\begin{aligned} \text{Jumlah material} &= 6.891,63 \text{ kg} \times 10,500 \\ &= 7.236,21 \text{ kg} \end{aligned}$$

- Kawat beton

$$\begin{aligned} \text{Jumlah material} &= 6.891,63 \text{ kg} \times 0,150 \\ &= 103,37 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kemudian lakukan perhitungan biaya menggunakan perhitungan berikut:

Harga material = jumlah material x harga satuan

- Besi beton (polos/ulir)

$$\begin{aligned} \text{Harga material} &= 7.236,21 \text{ kg} \times \text{Rp.11.500,00} \\ &= \text{Rp.83.216.432,25} \end{aligned}$$

- Kawat beton

$$\begin{aligned} \text{Harga material} &= 103,37 \text{ kg} \times \text{Rp.18.000,00} \\ &= \text{Rp.1.860.740,10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, total harga material} &= \text{Rp.83.216.432,25} + \text{Rp.1.860.740,10} \\ &= \text{Rp.85.077.172,35} \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian plat atap S2

Tenaga kerja	Satuan	Koefisien	Harga satuan
Pekerja	OH	0,070	Rp.60.000,00
Tukang	OH	0,070	Rp.75.000,00

Tabel 4.8 Lanjutan

Tenaga kerja	Satuan	Koefisien	Harga satuan
Kepala tukang	OH	0,007	Rp.85.000,00
Mandor	OH	0,004	Rp.95.000,00

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian plat atap S2, dengan cara berikut:

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{\text{volume x koefisien}}{\text{durasi}}$$

- Pekerja

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{6.891,63 \text{ kg} \times 0,070}{12} = 4,02$$

- Tukang

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{6.891,63 \text{ kg} \times 0,070}{12} = 4,02$$

- Kepala tukang

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{6.891,63 \text{ kg} \times 0,007}{12} = 0,40$$

- Mandor

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{6.891,63 \text{ kg} \times 0,004}{12} = 0,23$$

Kemudian lakukan perhitungan biaya menggunakan perhitungan berikut:

$$\text{Harga tenaga kerja} = \text{jumlah tenaga kerja} \times \text{harga satuan}$$

- Pekerja

$$\text{Harga tenaga kerja} = 4,02 \times \text{Rp}.60.000,00 = \text{Rp}.241.207,05$$

- Tukang

$$\text{Harga tenaga kerja} = 4,02 \times \text{Rp}.75.000,00 = \text{Rp}.301.508,81$$

- Kepala tukang

$$\text{Harga tenaga kerja} = 0,40 \times \text{Rp}.85.000,00 = \text{Rp}.34.171,00$$

- Mandor

$$\text{Harga tenaga kerja} = 0,23 \times \text{Rp}.95.000,00 = \text{Rp}.21.823,50$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, total harga tenaga kerja} &= \text{Rp}.241.207,05 + \text{Rp}.301.508,81 + \text{Rp}.34.171,00 \\ &+ \text{Rp}.21.823,50 \\ &= \text{Rp}.598.710,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{total harga material} + (\text{total harga tenaga kerja} \times \\ &\text{durasi}) \\ &= \text{Rp}.92.261.696,63 \end{aligned}$$

Perhitungan lembur 1 jam

Durasi = 10,63

Tabel 4.9 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian plat atap S2

Tenaga kerja	Satuan	Harga lembur per 1 jam	Harga lembur
Pekerja	OH	Rp.11.250,00	Rp.11.250,00
Tukang	OH	Rp.14.063,00	Rp.14.063,00
Kepala tukang	OH	Rp.15.938,00	Rp.15.938,00
Mandor	OH	Rp.17.813,00	Rp.17.813,00

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

- Pekerja = 4.02 x Rp.11.250,00 = Rp.45.226,32

- Tukang = 4.02 x Rp.14.063,00 = Rp.56.532,90

- Kepala tukang = 0,40 x Rp.15.938,00 = Rp.6.407,06

- Mandor = 0,23 x Rp.17.813,00 = Rp.4.091,91

Total upah percepatan 1 jam = Rp.112.258,19

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

= Rp.112.258,19 + Rp.598.710,36

= Rp. 710.968,55

Total upah percepatan 1 jam = total harga material + (total upah percepatan x durasi percepatan)

= Rp.85.077.172,35 + (Rp.710.968,55x10,63)

= Rp.92.636.837,92

Perhitungan lembur 2 jam

Durasi = 9,66

Tabel 4.10 kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian plat atap S2

Tenaga kerja	Satuan	Harga lembur per 1 jam	Harga lembur
Pekerja	OH	Rp.13.125,00	Rp.26.250,00
Tukang	OH	Rp.16.406,00	Rp.32.813,00
Kepala tukang	OH	Rp.18.594,00	Rp.37.188,00
Mandor	OH	Rp.20.781,00	Rp.41.563,00

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

- Pekerja = 4.02 x Rp.26.250,00 = Rp.105.528,08

- Tukang = 4.02 x Rp.32.813,00 = Rp.131.910,11

- Kepala tukang = $0,40 \times \text{Rp}.37.188,00 = \text{Rp}.14.949,81$
- Mandor = $0,23 \times \text{Rp}.41.563,00 = \text{Rp}.9.547,78$
- Total upah percepatan 2 jam = $\text{Rp}.261.935,78$
- Total upah percepatan 2 jam/hari = total upah percepatan 1 jam + total upah normal per hari
 $= \text{Rp}.261.935,78 + \text{Rp}.598.710,36$
 $= \text{Rp}. 860.646,14$
- Total upah percepatan 2 jam = total harga material + (total upah percepatan x durasi percepatan)
 $= \text{Rp}.85.077.172,35 + (\text{Rp}.860.646,14 \times 9,66)$
 $= \text{Rp}.93.386.859,19$

Perhitungan lembur 3 jam

Durasi = 8,94

Tabel 4.11 kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian plat atap S2

Tenaga kerja	Satuan	Harga lembur per 1 jam	Harga lembur
Pekerja	OH	Rp.18.750,00	Rp.56.250,00
Tukang	OH	Rp.23.438,00	Rp70.313,00
Kepala tukang	OH	Rp.26.563,00	Rp.79.688,00
Mandor	OH	Rp.29.688,00	Rp.89.063,00

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

- Pekerja = $4.02 \times \text{Rp}.56.250,00 = \text{Rp}.226.131,61$
- Tukang = $4.02 \times \text{Rp}.70.313,00 = \text{Rp}.282.664,51$
- Kepala tukang = $0,40 \times \text{Rp}.79.688,00 = \text{Rp}.32.035,31$
- Mandor = $0,23 \times \text{Rp}.89.063,00 = \text{Rp}.20.459,53$
- Total upah percepatan 3 jam = $\text{Rp}.561.290,96$
- Total upah percepatan 3 jam/hari = total upah percepatan 1 jam + total upah normal per hari
 $= \text{Rp}.561.290,96 + \text{Rp}.598.710,36$
 $= \text{Rp}. 1.160.001,32$
- Total upah percepatan 3 jam = total harga material + (total upah percepatan x durasi percepatan)
 $= \text{Rp}.85.077.172,35 + (\text{Rp}.1.160.001,32 \times 8,94)$
 $= \text{Rp}.95.443.141,55$

Hasil perhitungan tersebut sesuai dengan analisa pada *microsoft project*. Hasil perhitungan semua biaya akan ditampilkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.12 perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 1 jam

Kegiatan	Durasi normal (hari)	Durasi percepatan (hari)	Biaya normal (Rp)	Biaya percepatan (Rp)
Pagar Proyek	12	10,63	98.914.800,00	99.413.757,93
Pek. Beton Plat Atap (S2)	6	5,32	159.041.289,95	159.527.379,09
Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	12	10,63	92.259.674,81	92.893.890,14
Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	6	5,32	220.018.879,23	223.542.976,60
Pek. Pembesian Kolom Atap	12	10,63	12.613.189,97	12.700.510,25
Pek. Bekisting Kolom Atap	6	5,32	19.027.469,92	19.377.012,57
Pek. Pembesian Kolom Atap KP	12	10,63	1.558.610,00	1.566.095,30
Pek. Bekisting kolom Atap KP	6	5,32	3.040.299,99	3.094.981,80
Pek. Beton Atap Lift B3	6	5,32	1.243.201,00	1.243.253,02
Pek. Pembesian Atap Lift B3	12	10,63	1.067.450,00	1.075.237,98
Pek. Bekisting Atap Lift B3	6	5,32	1.505.689,99	1.528.637,41
Pek. Beton Atap Lift BP	6	5,32	991.416,00	995.099,05
Pek. Pembesian Atap Lift BP	12	10,63	723.230,00	729.177,77
Pek. Bekisting Atap Lift BP	6	5,32	2.154.239,99	2.191.406,61
Pek. Beton Atap Lift B4	6	5,32	2.829.769,00	2.837.297,73
Pek. Pembesian Atap Lift B4	12	10,63	1.921.685,00	1.934.938,58
Pek. Bekisting Atap Lift B4	6	5,32	3.658.679,99	3.727.470,88
Pek. Beton Plat Atap Lift	6	5,32	9.183.615,00	9.209.300,41
Pek. Pembesian Plat Atap Lift	12	10,63	5.403.199,99	5.433.864,75
Pek. Bekisting Plat Atap Lift	6	5,32	12.694.819,96	12.896.520,78
Pek. Lisplank kayu	6	5,32	13.685.450,00	13.892.018,54
Pek. Cat Lisplank Kayu	6	5,32	1.016.880,00	1.025.647,55
Pek. Rangka Ornamen dan Penutup	12	10,63	88.828.850,00	89.701.176,50

Tabel 4.13 perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 2 jam

Kegiatan	Durasi normal (hari)	Durasi percepatan (hari)	Biaya normal (Rp)	Biaya percepatan (Rp)
Pagar Proyek	12	9,66	98.914.800,00	102.503.973,29
Pek. Beton Plat Atap (S2)	6	4,83	159.041.289,95	160.363.508,89
Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	12	9,66	92.259.674,81	93.937.539,85
Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	6	4,83	220.018.879,23	229.421.711,52
Pek. Pembesian Kolom Atap	12	9,66	12.613.189,97	12.843.633,12
Pek. Bekisting Kolom Atap	6	4,83	19.027.469,92	19.961.994,94
Pek. Pembesian Kolom Atap KP	12	9,66	1.558.610,00	1.583.711,28
Pek. Bekisting kolom Atap KP	6	4,83	3.040.299,99	3.189.266,42
Pek. Beton Atap Lift B3	6	4,83	1.243.201,00	1.250.109,57
Pek. Pembesian Atap Lift B3	12	9,66	1.067.450,00	1.087.780,00
Pek. Bekisting Atap Lift B3	6	4,83	1.505.689,99	1.575.082,42
Pek. Beton Atap Lift BP	6	4,83	991.416,00	1.001.122,50
Pek. Pembesian Atap Lift BP	12	9,66	723.230,00	738.403,00
Pek. Bekisting Atap Lift BP	6	4,83	2.154.239,99	2.257.636,42
Pek. Beton Atap Lift B4	6	4,83	2.829.769,00	2.852.553,93
Pek. Pembesian Atap Lift B4	12	9,66	1.921.685,00	1.957.534,43
Pek. Bekisting Atap Lift B4	6	4,83	3.658.679,99	3.840.134,49
Pek. Beton Plat Atap Lift	6	4,83	9.183.615,00	9.257.631,21
Pek. Pembesian Plat Atap Lift	12	9,66	5.403.199,99	5.495.602,56

Tabel 4.13 Lanjutan

Kegiatan	Durasi normal (hari)	Durasi percepatan (hari)	Biaya normal (Rp)	Biaya percepatan (Rp)
Pek. Bekisting Plat Atap Lift	6	4,83	12.694.819,96	13.234.741,39
Pek. Lisplank kayu	6	4,83	13.685.450,00	14.147.492,86
Pek. Cat Lisplank Kayu	6	4,83	1.016.880,00	1.043.146,07
Pek. Rangka Ornamen dan Penutup	12	9,66	88.828.850,00	92.649.267,86

Tabel 4.14 perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 3 jam

Kegiatan	Durasi normal (hari)	Durasi percepatan (hari)	Biaya normal (Rp)	Biaya percepatan (Rp)
Pagar Proyek	12	8,94	98.914.800,00	106.820.346,49
Pek. Beton Plat Atap (S2)	6	4,47	159.041.289,95	162.497.047,90
Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	12	8,94	92.259.674,81	96.536.594,75
Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	6	4,47	220.018.879,23	244.226.491,79
Pek. Pembesian Kolom Atap	12	8,94	12.613.189,97	13.199.070,52
Pek. Bekisting Kolom Atap	6	4,47	19.027.469,92	21.435.036,52
Pek. Pembesian Kolom Atap KP	12	8,94	1.558.610,00	1.627.878,64
Pek. Bekisting kolom Atap KP	6	4,47	3.040.299,99	3.428.508,93
Pek. Beton Atap Lift B3	6	4,47	1.243.201,00	1.266.896,10
Pek. Pembesian Atap Lift B3	12	8,94	1.067.450,00	1.117.723,52
Pek. Bekisting Atap Lift B3	6	4,47	1.505.689,99	1.692.168,46
Pek. Beton Atap Lift BP	6	4,47	991.416,00	1.014.799,58
Pek. Pembesian Atap Lift BP	12	8,94	723.230,00	758.997,68
Pek. Bekisting Atap Lift BP	6	4,47	2.154.239,99	2.424.508,11
Pek. Beton Atap Lift B4	6	4,47	2.829.769,00	2.891.112,15
Pek. Pembesian Atap Lift B4	12	8,94	1.921.685,00	2.012.626,19
Pek. Bekisting Atap Lift B4	6	4,47	3.658.679,99	4.124.588,79
Pek. Beton Plat Atap Lift	6	4,47	9.183.615,00	9.380.986,65
Pek. Pembesian Plat Atap Lift	12	8,94	5.403.199,99	5.647.637,16
Pek. Bekisting Plat Atap Lift	6	4,47	12.694.819,96	14.087.999,87
Pek. Lisplank kayu	6	4,47	13.685.450,00	14.894.164,64
Pek. Cat Lisplank Kayu	6	4,47	1.016.880,00	1.105.157,21
Pek. Rangka Ornamen dan Penutup	12	8,94	88.828.850,00	113.535.395,76

2. Analisis Cost Variance, Cost Slope dan Duration Variance

Cost Variance

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

Kegiatan = Pembesian plat atap S2

Biaya normal = Rp.92.259.674,81

Biaya percepatan

1 jam = Rp.92.893.890,14

2 jam = Rp.93.937.539,85

3 jam = Rp.96.536.594,75

Selisih biaya (*Cost variance*)

1 jam = Rp.92.893.890,14 - 92.259.674,81 = Rp.634.215,33

2 jam = Rp.93.937.539,85 - 92.259.674,81 = Rp.1.677.865,04

3 jam = Rp.96.536.594,75 - 92.259.674,81 = Rp.4.276.919,94

Hasil perhitungan *cost variance* pekerjaan pembesian plat atap S2 diperoleh dari perhitungan menggunakan *microsoft project*. Tabel berikut ini merupakan hasil *cost variance*.

Tabel 4.15 *Cost variance* lembur 1 jam

No	Kegiatan	<i>Cost Variance</i> (Rp)
1.	Pek. Pagar Proyek	498.957,93
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	486.089,14
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	634.215,33
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	3.524.097,37
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	87.320,28
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	349.542,65
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	7.485,30
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	54.681,81
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	52,02
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	7.787,98
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	22.947,42
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	3.683,05
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	5.947,77
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	37.166,62
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	7.528,73
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	13.253,58
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	68.790,89
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	25.685,41
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	30.664,76
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	201.700,82
21.	Pek. Lisplank Kayu	206.568,54
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	8.767,55
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	872.326,50

Tabel 4.16 *Cost variance* lembur 2 jam

No	Kegiatan	<i>Cost Variance</i> (Rp)
1.	Pek. Pagar Proyek	3.589.173,29
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	1.322.218,94
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	1.677.865,04
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	9.402.832,29
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	230.443,15
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	934.525,02
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	25.101,28
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	148.966,43
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	6.908,57
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	20.330,00
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	69.392,43
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	9.706,50
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	15.173,00
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	103.396,43
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	22.784,93
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	35.849,43
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	181.454,50
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	74.016,21
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	92.402,57
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	539.921,43
21.	Pek. Lisplank Kayu	462.042,86
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	26.266,07
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	3.820.417,86

Tabel 4.17 *Cost variance* lembur 3 jam

No	Kegiatan	<i>Cost Variance</i> (Rp)
1.	Pek. Pagar Proyek	7.905.546,49
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	3.455.757,95
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	4.276.919,94
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	24.207.612,56
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	585.880,55
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	2.407.566,60
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	69.268,64
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	388.208,94
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	23.695,10
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	50.273,52
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	186.478,47
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	23.383,58
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	35.767,68
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	270.268,12
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	61.343,15
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	90.941,19
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	465.908,80
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	197.371,65
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	244.437,17
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	1.393.179,91

Tabel 4.17 Lanjutan

No	Kegiatan	Cost Variance (Rp)
21.	Pek. Lisplank Kayu	1.208.714,64
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	88.277,21
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	24.706.545,76

Duration Variance

Duration variance adalah selisih antara durasi normal dan durasi percepatan. Analisis *duration variance* menggunakan *microsoft project 2010*. Hasil *duration variance* sebagai berikut ini:

Tabel 4.18 *Duration variance* lembur 1 jam

No	Kegiatan	Duration Variance (Hari)
1.	Pek. Pagar Proyek	1,37
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	0,68
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	1,37
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	0,68
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	1,37
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	0,68
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	1,37
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	0,68
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	0,68
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	1,37
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	0,68
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	0,68
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	1,37
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	0,68
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	0,68
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	1,37
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	0,68
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	0,68
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	1,37
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	0,68
21.	Pek. Lisplank Kayu	0,68
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	0,68
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	1,37

Sumber: Hasil pengolahan data menggunakan *microsoft project*

Tabel 4.19 *Duration variance* lembur 2 jam

No	Kegiatan	Duration Variance (Hari)
1.	Pek. Pagar Proyek	2,34
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	1,17
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	2,34
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	1,17
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	2,34

Tabel 4.19 Lanjutan

No	Kegiatan	<i>Duration Variance (Hari)</i>
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	1,17
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	2,34
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	1,17
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	1,17
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	2,34
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	1,17
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	1,17
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	2,34
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	1,17
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	1,17
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	2,34
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	1,17
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	1,17
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	2,34
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	1,17
21.	Pek. Lisplank Kayu	1,17
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	1,17
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	2,34

Tabel 4.20 *Duration variance* lembur 3 jam

No	Kegiatan	<i>Duration Variance (Hari)</i>
1.	Pek. Pagar Proyek	3,06
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	1,53
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	3,06
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	1,53
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	3,06
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	1,53
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	3,06
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	1,53
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	1,53
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	3,06
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	1,53
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	1,53
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	3,06
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	1,53
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	1,53
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	3,06
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	1,53
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	1,53
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	3,06
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	1,53
21.	Pek. Lisplank Kayu	1,53
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	1,53
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	3,06

Cost Slope

Cost slope adalah perbandingan antara selisih biaya percepatan dengan biaya normal dan selisih durasi normal dengan durasi percepatan. Setelah memperoleh hasil dari percepatan durasi dan selisih biaya, selanjutnya adalah menghitung *cost slope* untuk kegiatan- kegiatan kritis setelah penambahan jam lembur 1 – 3 jam.

Perhitungannya seperti berikut ini:

Contoh kegiatan : pekerjaan pembesian plat atap S2

Lembur 1 jam

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

$$Slope = \frac{\text{Rp.92.893.890,14-Rp.92.259.674,81}}{12-10,63}$$

$$= \text{Rp.462.930,90}$$

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

No	Kegiatan	Duration Variance (Hari)	Cost Variance (Rp)	Cost slope
1.	Pek. Pagar Proyek	3,06	7.905.546,49	364.202,87
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	1,53	3.455.757,95	714.836,97
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	3,06	4.276.919,94	462.930,90
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	1,53	24.207.612,56	5.182.496,13
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	3,06	585.880,55	63.737,43
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	1,53	2.407.566,60	514.033,31
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	3,06	69.268,64	5.463,72
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	1,53	388.208,94	80.414,43
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	1,53	23.695,10	76,50
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	3,06	50.273,52	5.684,66
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	1,53	186.478,47	33.746,21
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	1,53	23.383,58	5.416,25
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	3,06	35.767,68	4.341,44
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	1,53	270.268,12	54.656,79
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	1,53	61.343,15	11.071,66
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	3,06	90.941,19	9.674,15
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	1,53	465.908,80	101.163,07
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	1,53	197.371,65	37.772,66
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	3,06	244.437,17	22.383,04
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	1,53	1.393.179,91	296.618,85
21.	Pek. Lisplank Kayu	1,53	1.208.714,64	303.777,26
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	1,53	88.277,21	12.893,46
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	3,06	24.706.545,76	636.734,67

Lembur 2 jam

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

$$Slope = \frac{\text{Rp.93.937.539,85-Rp.92.259.674,81}}{12-10,63}$$

$$= \text{Rp.717.036,34}$$

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

No	Kegiatan	Duration Variance (Hari)	Cost Variance (Rp)	Cost slope
1.	Pek. Pagar Proyek	3,06	7.905.546,49	1.533.834,74
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	1,53	3.455.757,95	1.130.101,66
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	3,06	4.276.919,94	717.036,34
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	1,53	24.207.612,56	8.036.608,79
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	3,06	585.880,55	98.479,98
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	1,53	2.407.566,60	798.739,33
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	3,06	69.268,64	10.727,04
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	1,53	388.208,94	127.321,74
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	1,53	23.695,10	5.904,76
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	3,06	50.273,52	8.688,03
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	1,53	186.478,47	59.309,77
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	1,53	23.383,58	8.296,15
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	3,06	35.767,68	6.484,19
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	1,53	270.268,12	88.373,02
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	1,53	61.343,15	19.474,30
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	3,06	90.941,19	15.320,27
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	1,53	465.908,80	155.089,32
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	1,53	197.371,65	63.261,72
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	3,06	244.437,17	39.488,28
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	1,53	1.393.179,91	461.471,31
21.	Pek. Lisplank Kayu	1,53	1.208.714,64	394.908,43
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	1,53	88.277,21	22.449,63
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	3,06	24.706.545,76	1.632.657,21

Lembur 3 jam

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

$$Slope = \frac{\text{Rp.96.536.594,75-Rp.92.259.674,81}}{12-8,94}$$

$$= \text{Rp.1.397.689,99}$$

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

No	Kegiatan	Duration Variance (Hari)	Cost Variance (Rp)	Cost slope
1.	Pek. Pagar Proyek	3,06	7.905.546,49	2.583.511,92
2.	Pek. Beton Plat Atap (S2)	1,53	3.455.757,95	2.258.665,33
3.	Pek. Pembesian Plat Atap (S2)	3,06	4.276.919,94	1.397.686,25
4.	Pek. Bekisting Plat Atap (S2)	1,53	24.207.612,56	15.821.968,99
5.	Pek. Pembesian Kolom Atap	3,06	585.880,55	191.464,23
6.	Pek. Bekisting Kolom Atap	1,53	2.407.566,60	1.573.572,94
7.	Pek. Pembesian Kolom Kp Atap	3,06	69.268,64	22.636,81
8.	Pek. Bekisting Kolom Kp Atap	1,53	388.208,94	253.731,33
9.	Pek. Beton Atap Lift B3	1,53	23.695,10	15.486,99
10.	Pek. Pembesian Atap Lift B3	3,06	50.273,52	16.429,25
11.	Pek. Bekisting Atap Lift B3	1,53	186.478,47	121.881,35
12.	Pek. Beton Atap Lift Bp	1,53	23.383,58	15.283,39
13.	Pek. Pembesian Atap Lift Bp	3,06	35.767,68	11.688,78
14.	Pek. Bekisting Atap Lift Bp	1,53	270.268,12	176.645,83
15.	Pek. Beton Atap Lift (B4)	1,53	61.343,15	40.093,56
16.	Pek. Pembesian Atap Lift (B4)	3,06	90.941,19	29.719,34
17.	Pek. Bekisting Atap Lift (B4)	1,53	465.908,80	304.515,56
18.	Pek. Beton Plat Atap Lift	1,53	197.371,65	129.001,08
19.	Pek. Pembesian Plat Atap Lift	3,06	244.437,17	79.881,43
20.	Pek. Bekisting Plat Atap Lift	1,53	1.393.179,91	910.575,10
21.	Pek. Lisplank Kayu	1,53	1.208.714,64	790.009,57
22.	Pek. Cat Lisplank Kayu	1,53	88.277,21	57.697,52
23.	Pek. Rangka Ornamen Dan Penutup	3,06	24.706.545,76	8.074.034,56

Setelah mendapatkan hasil *cost slope* kegiatan- kegiatan kritis, selanjutnya adalah mengurutkan *cost slope* tersebut dari terkecil ke terbesar untuk mengetahui efisiensi dari pekerjaan yang dipercepat.

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

Kode	Durasi			Biaya		Cost Slope (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Btal (B3)	6	5,32	0,68	1.243.201,00	1.243.253,02	76,50
Pal (Bp)	12	10,63	1,37	723.230,00	729.177,77	4.341,44
Btal (Bp)	6	5,32	0,68	991.416,00	995.099,05	5.416,25
Pka (Kp)	12	10,63	1,37	1.558.610,00	1.566.095,30	5.463,72
Pal (B3)	12	10,63	1,37	1.067.450,00	1.075.237,98	5.684,66
Pal (B4)	12	10,63	1,37	1.921.685,00	1.934.938,58	9.674,15
Btal (B4)	6	5,32	0,68	2.829.769,00	2.837.297,73	11.071,66
Clk	6	5,32	0,68	1.016.880,00	1.025.647,55	12.893,46
Ppal	12	10,63	1,37	5.403.199,99	5.433.864,75	22.383,04
Bsal (B3)	6	5,32	0,68	1.505.689,99	1.528.637,41	33.746,21
Btpal	6	5,32	0,68	9.183.615,00	9.209.300,41	37.772,66
Bsal (Bp)	6	5,32	0,68	2.154.239,99	2.191.406,61	54.656,79

Tabel 4.24 Lanjutan

Kode	Durasi			Biaya		Cost Slope (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Pka	12	10,63	1,37	12.613.189,97	12.700.510,25	63.737,43
Bska (Kp)	6	5,32	0,68	3.040.299,99	3.094.981,80	80.414,43
Bsal (B4)	6	5,32	0,68	3.658.679,99	3.727.470,88	101.163,07
Bspal	6	5,32	0,68	12.694.819,96	12.896.520,78	296.618,85
Lk	6	5,32	0,68	13.685.450,00	13.892.018,54	303.777,26
Pg	12	10,63	1,37	98.914.800,00	99.413.757,93	364.202,87
Ppa (S2)	12	10,63	1,37	92.259.674,81	92.893.890,14	462.930,90
Bspa	6	5,32	0,68	19.027.469,92	19.377.012,57	514.033,31
Rodp	12	10,63	1,37	88.828.850,00	89.701.176,50	636.734,67
Btpa (S2)	6	5,32	0,68	159.041.289,95	159.527.379,09	714.836,97
Bspa (S2)	6	5,32	0,68	220.018.879,23	223.542.976,60	5.182.496,13

Tabel 4.25 Cost slope dari terkecil ke terbesar 2 jam

Kode	Durasi			Biaya		Cost Slope (Rp)
	Norma 1	Percepatan	Selisih	Normal	percepatan	
Btal (B3)	6	4,83	1,17	1.243.201,00	1.250.109,57	5.904,76
Pal (Bp)	12	9,66	2,34	723.230,00	738.403,00	6.484,19
Btal (Bp)	6	4,83	1,17	991.416,00	1.001.122,50	8.296,15
Pal (B3)	12	9,66	2,34	1.067.450,00	1.087.780,00	8.688,03
Pka (Kp)	12	9,66	2,34	1.558.610,00	1.583.711,28	10.727,04
Pal (B4)	12	9,66	2,34	1.921.685,00	1.957.534,43	15.320,27
Btal (B4)	6	4,83	1,17	2.829.769,00	2.852.553,93	19.474,30
Clk	6	4,83	1,17	1.016.880,00	1.043.146,07	22.449,63
Ppal	12	9,66	2,34	5.403.199,99	5.495.602,56	39.488,28
Bsal (B3)	6	4,83	1,17	1.505.689,99	1.575.082,42	59.309,77
Btpal	6	4,83	1,17	9.183.615,00	9.257.631,21	63.261,72
Bsal (Bp)	6	4,83	1,17	2.154.239,99	2.257.636,42	88.373,02
Pka	12	9,66	2,34	12.613.189,97	12.843.633,12	98.479,98
Bska (Kp)	6	4,83	1,17	3.040.299,99	3.189.266,42	127.321,74
Bsal (B4)	6	4,83	1,17	3.658.679,99	3.840.134,49	155.089,32
Lk	6	4,83	1,17	13.685.450,00	14.147.492,86	394.908,43
Bspal	6	4,83	1,17	12.694.819,96	13.234.741,39	461.471,31
Ppa (S2)	12	9,66	2,34	92.259.674,81	93.937.539,85	717.036,34
Bspa	6	4,83	1,17	19.027.469,92	19.961.994,94	798.739,33
Btpa (S2)	6	4,83	1,17	159.041.289,95	160.363.508,89	1.130.101,66
Pg	12	9,66	2,34	98.914.800,00	102.503.973,29	1.533.834,74
Rodp	12	9,66	2,34	88.828.850,00	92.649.267,86	1.632.657,21
Bspa (S2)	6	4,83	1,17	220.018.879,23	229.421.711,52	8.036.608,79

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

Kode	Durasi			Biaya		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Pal (Bp)	12	8,94	3,06	1.243.201,00	758.997,68	11.688,78
Btal (Bp)	6	4,47	1,53	723.230,00	1.014.799,58	15.283,39
Btal (B3)	6	4,47	1,53	991.416,00	1.266.896,10	15.486,99
Pal (B3)	12	8,94	3,06	1.067.450,00	1.117.723,52	16.429,25
Pka (Kp)	12	8,94	3,06	1.558.610,00	1.627.878,64	22.636,81
Pal (B4)	12	8,94	3,06	1.921.685,00	2.012.626,19	29.719,34
Btal (B4)	6	4,47	1,53	2.829.769,00	2.891.112,15	40.093,56
Clk	6	4,47	1,53	1.016.880,00	1.105.157,21	57.697,52
Ppal	12	8,94	3,06	5.403.199,99	5.647.637,16	79.881,43
Bsal (B3)	6	4,47	1,53	1.505.689,99	1.692.168,46	121.881,35
Btpal	6	4,47	1,53	9.183.615,00	9.380.986,65	129.001,08
Bsal (Bp)	6	4,47	1,53	2.154.239,99	2.424.508,11	176.645,83
Pka	12	8,94	3,06	12.613.189,97	13.199.070,52	191.464,23
Bska (Kp)	6	4,47	1,53	3.040.299,99	3.428.508,93	253.731,33
Bsal (B4)	6	4,47	1,53	3.658.679,99	4.124.588,79	304.515,56
Lk	6	4,47	1,53	13.685.450,00	14.894.164,64	790.009,57
Bspal	6	4,47	1,53	12.694.819,96	14.087.999,87	910.575,10
Ppa (S2)	12	8,94	3,06	92.259.674,81	96.536.594,75	1.397.686,25
Bspa	6	4,47	1,53	19.027.469,92	21.435.036,52	1.573.572,94
Btpa (S2)	6	4,47	1,53	159.041.289,95	162.497.047,90	2.258.665,33
Pg	12	8,94	3,06	98.914.800,00	106.820.346,49	2.583.511,92
Rodp	12	8,94	3,06	88.828.850,00	113.535.395,76	8.074.034,56
Bspa (S2)	6	4,47	1,53	220.018.879,23	244.226.491,79	15.821.968,99

Berikut urutan nilai *cost variance* dari terkecil ke terbesar

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

Kode	Durasi			Biaya		<i>Cost Variance</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Btal (B3)	6	5,32	0,68	1.243.201,00	1.243.253,02	52,02
Btal (Bp)	6	5,32	0,68	991.416,00	995.099,05	3.683,05
Pal (Bp)	12	10,63	1,37	723.230,00	729.177,77	5.947,77
Pka (Kp)	12	10,63	1,37	1.558.610,00	1.566.095,30	7.485,30
Btal (B4)	6	5,32	0,68	2.829.769,00	2.837.297,73	7.528,73
Pal (B3)	12	10,63	1,37	1.067.450,00	1.075.237,98	7.787,98
Clk	6	5,32	0,68	1.016.880,00	1.025.647,55	8.767,55
Pal (B4)	12	10,63	1,37	1.921.685,00	1.934.938,58	13.253,58
Bsal (B3)	6	5,32	0,68	1.505.689,99	1.528.637,41	22.947,42
Btpal	6	5,32	0,68	9.183.615,00	9.209.300,41	25.685,41
Ppal	12	10,63	1,37	5.403.199,99	5.433.864,75	30.664,76
Bsal (Bp)	6	5,32	0,68	2.154.239,99	2.191.406,61	37.166,62
Bska (Kp)	6	5,32	0,68	3.040.299,99	3.094.981,80	54.681,81
Bsal (B4)	6	5,32	0,68	3.658.679,99	3.727.470,88	68.790,89
Pka	12	10,63	1,37	12.613.189,97	12.700.510,25	87.320,28
Bspal	6	5,32	0,68	12.694.819,96	12.896.520,78	201.700,82

Tabel 4.27 Lanjutan

Kode	Durasi			Biaya		Cost Variance (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Lk	6	5,32	0,68	13.685.450,00	13.892.018,54	206.568,54
Bspa	6	5,32	0,68	19.027.469,92	19.377.012,57	349.542,65
Btpa (S2)	6	5,32	0,68	159.041.289,95	159.527.379,09	486.089,14
Pg	12	10,63	1,37	98.914.800,00	99.413.757,93	498.957,93
Ppa (S2)	12	10,63	1,37	92.259.674,81	92.893.890,14	634.215,33

Tabel 4.28 Cost variance dari terkecil ke terbesar 2 jam

Kode	Durasi			Biaya		Cost Variance (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Btal (B3)	6	4,83	1,17	1.243.201,00	1.250.109,57	6.908,57
Btal (Bp)	6	4,83	1,17	991.416,00	1.001.122,50	9.706,50
Pal (Bp)	12	9,66	2,34	723.230,00	738.403,00	15.173,00
Pal (B3)	12	9,66	2,34	1.067.450,00	1.087.780,00	20.330,00
Btal (B4)	6	4,83	1,17	2.829.769,00	2.852.553,93	22.784,93
Pka (Kp)	12	9,66	2,34	1.558.610,00	1.583.711,28	25.101,28
Clk	6	4,83	1,17	1.016.880,00	1.043.146,07	26.266,07
Pal (B4)	12	9,66	2,34	1.921.685,00	1.957.534,43	35.849,43
Bsal (B3)	6	4,83	1,17	1.505.689,99	1.575.082,42	69.392,43
Btpal	6	4,83	1,17	9.183.615,00	9.257.631,21	74.016,21
Ppal	12	9,66	2,34	5.403.199,99	5.495.602,56	92.402,57
Bsal (Bp)	6	4,83	1,17	2.154.239,99	2.257.636,42	103.396,43
Bska (Kp)	6	4,83	1,17	3.040.299,99	3.189.266,42	148.966,43
Bsal (B4)	6	4,83	1,17	3.658.679,99	3.840.134,49	181.454,50
Pka	12	9,66	2,34	12.613.189,97	12.843.633,12	230.443,15
Lk	6	4,83	1,17	13.685.450,00	14.147.492,86	462.042,86
Bspal	6	4,83	1,17	12.694.819,96	13.234.741,39	539.921,43
Bspa	6	4,83	1,17	19.027.469,92	19.961.994,94	934.525,02
Btpa (S2)	6	4,83	1,17	159.041.289,95	160.363.508,89	1.322.218,94
Ppa (S2)	12	9,66	2,34	92.259.674,81	93.937.539,85	1.677.865,04
Pg	12	9,66	2,34	98.914.800,00	102.503.973,29	3.589.173,29
Rodp	12	9,66	2,34	88.828.850,00	92.649.267,86	3.820.417,86
Bspa (S2)	6	4,83	1,17	220.018.879,23	229.421.711,52	9.402.832,29

Tabel 4.29 Cost variance dari terkecil ke terbesar 3 jam

Kode	Durasi			Biaya		Cost Variance (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Btal (Bp)	6	4,47	1,53	991.416,00	1.014.799,58	23.383,58
Btal (B3)	6	4,47	1,53	1.243.201,00	1.266.896,10	23.695,10
Pal (Bp)	12	8,94	3,06	723.230,000	758.997,68	35.767,68
Pal (B3)	12	8,94	3,06	1.067.450,000	1.117.723,52	50.273,52
Btal (B4)	6	4,47	1,53	2.829.769,00	2.891.112,15	61.343,15
Pka (Kp)	12	8,94	3,06	1.558.610,000	1.627.878,64	69.268,64
Clk	6	4,47	1,53	1.016.880,000	1.105.157,21	88.277,21
Pal (B4)	12	8,94	3,06	1.921.685,000	2.012.626,19	90.941,19

Tabel 4.29 Lanjutan

Kode	Durasi			Biaya		Cost Variance (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Bsal (B3)	6	4,47	1,53	1.505.689,990	1.692.168,46	186.478,47
Btpal	6	4,47	1,53	9.183.615,00	9.380.986,65	197.371,65
Ppal	12	8,94	3,06	5.403.199,990	5.647.637,16	244.437,17
Bsal (Bp)	6	4,47	1,53	2.154.239,990	2.424.508,11	270.268,12
Bska (Kp)	6	4,47	1,53	3.040.299,990	3.428.508,93	388.208,94
Bsal (B4)	6	4,47	1,53	3.658.679,990	4.124.588,79	465.908,80
Pka	12	8,94	3,06	12.613.189,970	13.199.070,52	585.880,55
Lk	6	4,47	1,53	13.685.450,000	14.894.164,64	1.208.714,64
Bspal	6	4,47	1,53	12.694.819,960	14.087.999,87	1.393.179,91
Bspa	6	4,47	1,53	19.027.469,920	21.435.036,52	2.407.566,60
Btpa (S2)	6	4,47	1,53	159.041.289,950	162.497.047,90	3.455.757,95
Ppa (S2)	12	8,94	3,06	92.259.674,810	96.536.594,75	4.276.919,94
Pg	12	8,94	3,06	98.914.800,000	106.820.346,49	7.905.546,49
Bspa (S2)	6	4,47	1,53	220.018.879,230	244.226.491,79	24.207.612,56
Rodp	12	8,94	3,06	88.828.850,000	113.535.395,76	24.706.545,76

3. Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Dalam proyek konstruksi terdiri dari dua jenis biaya yaitu biaya langsung dan tidak langsung. Menurut Laksana dkk. (2014) Biaya langsung yaitu elemen biaya yang mempunyai kaitan langsung dengan volume pekerjaan yang sudah ada dalam item pembayaran yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek. Sedangkan biaya tidak langsung yaitu elemen biaya yang tidak terkait langsung dengan besaran volume komponen fisik dihasil akhir proyek, tapi mempunyai kontribusi terhadap penyelesaian kegiatan proyek.

Secara umum biaya langsung yaitu keseluruhan biaya yang langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi yang ada di lapangan. Sedangkan biaya tidak langsung yaitu keseluruhan biaya proyek yang tidak langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi di lapangan tapi biaya ini harus ada di proyek tersebut. Cara untuk menghitung biaya tidak langsung yaitu menggunakan hasil dari pemodelan biaya dengan metode regresi non linier menggunakan algoritma genetika, persamaannya adalah:

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

dengan:

x_1 = nilai proyek

x_2 = durasi pelaksanaan proyek

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(\text{Rp}.7.543.474.717,98 - 0,21) - \ln(204)) + \epsilon$$

$$y = 0,153 = 15,3\%$$

Secara detail proyek pembangunan gedung ruang rawat ICU, ICCU, NICU, PICU Rumah Sakit Umum Kardinah dengan nilai proyek sebesar Rp. 7.543.474.717,98 diperoleh persentase biaya tidak langsung sebesar 15,3%. Berikut adalah perhitungan dari biaya langsung dan tidak langsung.

$$\begin{aligned} \text{Biaya tidak langsung} &= 15,3\% \times \text{Rp}.7.543.474.717,98 \\ &= \text{Rp}.1.154.595.010,63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya tidak langsung/hari} &= \text{biaya tidak langsung/durasi normal proyek} \\ &= \text{Rp}.1.154.595.010,63 / 204 \text{ hari} \\ &= \text{Rp}.5.659.779,46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya langsung} &= \text{biaya total proyek} - \text{biaya tidak langsung} \\ &= \text{Rp}.7.543.474.717,98 - \text{Rp}.1.154.595.010,63 \\ &= \text{Rp}.6.388.879.707,35 \end{aligned}$$

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

Tabel 4.30 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
	204,00	1.154.595.010,63	6.388.879.707,35
Btal (B3)	203,32	1.150.746.360,59	6.388.879.783,85
Pal (Bp)	201,95	1.142.992.462,73	6.388.884.125,29
Btal (Bp)	201,27	1.139.143.812,69	6.388.889.541,54
Pka (Kp)	199,90	1.131.389.914,83	6.388.895.005,26
Pal (B3)	198,53	1.123.636.016,96	6.388.900.689,92
Pal (B4)	197,16	1.115.882.119,10	6.388.910.364,06
Btal (B4)	196,48	1.112.033.469,06	6.388.921.435,73
Clk	195,80	1.108.184.819,03	6.388.934.329,18
Ppal	194,43	1.100.430.921,16	6.388.956.712,22
Bsal (B3)	193,75	1.096.582.271,13	6.388.990.458,42
Btpal	193,07	1.092.733.621,09	6.389.028.231,09
Bsal (Bp)	192,39	1.088.884.971,05	6.389.082.887,88
Pka	191,02	1.081.131.073,19	6.389.146.625,31
Bska (Kp)	190,34	1.077.282.423,15	6.389.227.039,74
Bsal (B4)	189,66	1.073.433.773,12	6.389.328.202,81
Bspal	188,98	1.069.585.123,08	6.389.624.821,66
Lk	188,30	1.065.736.473,05	6.389.928.598,93
Pg	186,93	1.057.982.575,18	6.390.292.801,80
Ppa (S2)	185,56	1.050.228.677,32	6.390.755.732,69

Tabel 4.30 Lanjutan

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
Bspa	184,88	1.046.380.027,28	6.391.269.766,00
Rodp	183,51	1.038.626.129,42	6.391.906.500,67
Btpa (S2)	182,83	1.034.777.479,38	6.392.621.337,64
Bspa (S2)	182,15	1.030.928.829,34	6.397.803.833,78

Tabel 4.31 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
	204,00	1.154.595.010,63	6.388.879.707,35
Btal (B3)	202,83	1.154.595.010,63	6.388.879.707,35
Pal (Bp)	200,49	1.147.973.068,66	6.388.879.783,85
Btal (Bp)	199,32	1.134.729.184,71	6.388.884.125,29
Pal (B3)	196,98	1.128.107.242,74	6.388.889.541,54
Pka (Kp)	194,64	1.114.863.358,79	6.388.895.005,26
Pal (B4)	192,30	1.101.619.474,85	6.388.900.689,92
Btal (B4)	191,13	1.088.375.590,90	6.388.910.364,06
Clk	189,96	1.081.753.648,93	6.388.921.435,73
Ppal	187,62	1.075.131.706,96	6.388.934.329,18
Bsal (B3)	186,45	1.061.887.823,01	6.388.956.712,22
Btpal	185,28	1.055.265.881,04	6.388.990.458,42
Bsal (Bp)	184,11	1.048.643.939,07	6.389.028.231,09
Pka	181,77	1.042.021.997,09	6.389.082.887,88
Bska (Kp)	180,60	1.028.778.113,15	6.389.146.625,31
Bsal (B4)	179,43	1.022.156.171,18	6.389.227.039,74
Lk	178,26	1.015.534.229,20	6.389.328.202,81
Bspal	177,09	1.008.912.287,23	6.389.624.821,66
Ppa (S2)	174,75	1.002.290.345,26	6.389.928.598,93
Bspa	173,58	989.046.461,31	6.390.292.801,80
Btpa (S2)	172,41	982.424.519,34	6.390.755.732,69
Pg	170,07	975.802.577,37	6.391.269.766,00
Rodp	167,73	962.558.693,42	6.391.906.500,67
Bspa (S2)	166,56	949.314.809,48	6.392.621.337,64

Tabel 4.32 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
	204,00	1.154.595.010,63	6.388.879.707,35
Pal (Bp)	200,94	1.154.595.010,63	6.388.879.707,35
Btal (Bp)	199,41	1.137.276.085,47	6.388.879.783,85
Btal (B3)	197,88	1.128.616.622,89	6.388.884.125,29
Pal (B3)	194,82	1.119.957.160,31	6.388.889.541,54
Pka (Kp)	191,76	1.102.638.235,15	6.388.895.005,26
Pal (B4)	188,70	1.085.319.309,99	6.388.900.689,92
Btal (B4)	187,17	1.068.000.384,83	6.388.910.364,06
Clk	185,64	1.059.340.922,25	6.388.921.435,73
Ppal	182,58	1.050.681.459,67	6.388.934.329,18

Tabel 4.32 Lanjutan

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
Bsal (B3)	181,05	1.033.362.534,51	6.388.956.712,22
Btpal	179,52	1.024.703.071,93	6.388.990.458,42
Bsal (Bp)	177,99	1.016.043.609,35	6.389.028.231,09
Pka	174,93	1.007.384.146,77	6.389.082.887,88
Bska (Kp)	173,40	990.065.221,62	6.389.146.625,31
Bsal (B4)	171,87	981.405.759,04	6.389.227.039,74
Lk	170,34	972.746.296,46	6.389.328.202,81
Bspal	168,81	964.086.833,88	6.389.624.821,66
Ppa (S2)	165,75	955.427.371,30	6.389.928.598,93
Bspa	164,22	938.108.446,14	6.390.292.801,80
Btpa (S2)	162,69	929.448.983,56	6.390.755.732,69
Pg	159,63	920.789.520,98	6.391.269.766,00
Rodp	156,57	903.470.595,82	6.391.906.500,67
Bspa (S2)	155,04	886.151.670,66	6.392.621.337,64

Cara untuk mendapatkan jumlah biaya tidak langsung dan biaya langsung pada setiap percepatan menggunakan persamaan berikut ini:

Kegiatan : pembesian plat atap S2

Biaya tidak langsung

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= (\text{Rp}.1.057.982.575,18 \times 185,56) / 186,93 \\ &= \text{Rp}.1.050.228.677,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 2 jam} &= (\text{Rp}.1.002.290.345,26 \times 174,75) / 177,09 \\ &= \text{Rp}.989.046.461,31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 3 jam} &= (\text{Rp}.955.427.371,30 \times 165,75) / 168,81 \\ &= \text{Rp}.938.108.446,14 \end{aligned}$$

Biaya langsung

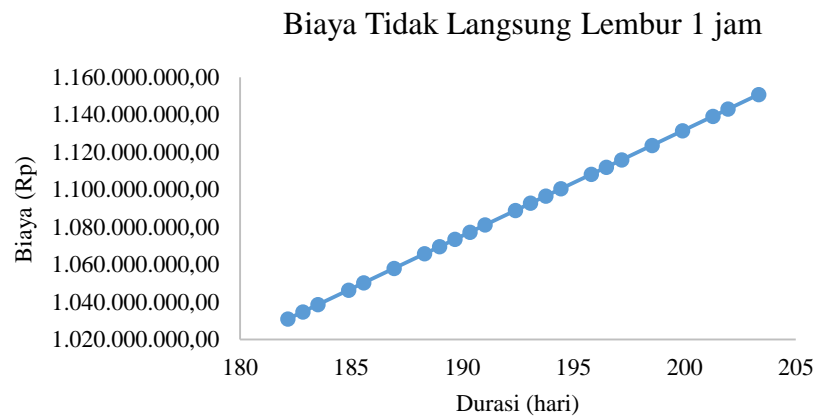
Biaya langsung lembur = biaya langsung sebelumnya + cost variance

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= \text{Rp}.6.390.168.697,81 + \text{Rp}.634.215,33 \\ &= \text{Rp}.6.390.802.913,14 \end{aligned}$$

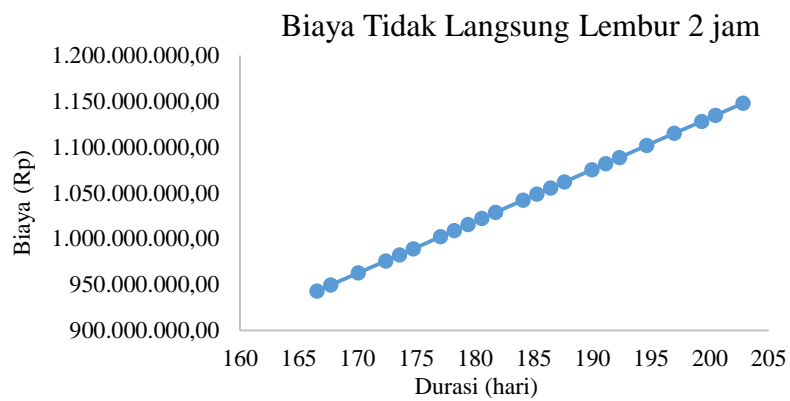
$$\begin{aligned} \text{Lembur 2 jam} &= \text{Rp}.6.390.943.863,14 + \text{Rp}.1.677.865,04 \\ &= \text{Rp}.6.392.621.728,18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 3 jam} &= \text{Rp}.6.394.263.105,67 + \text{Rp}.4.276.919,94 \\ &= \text{Rp}.6.398.540.025,61 \end{aligned}$$

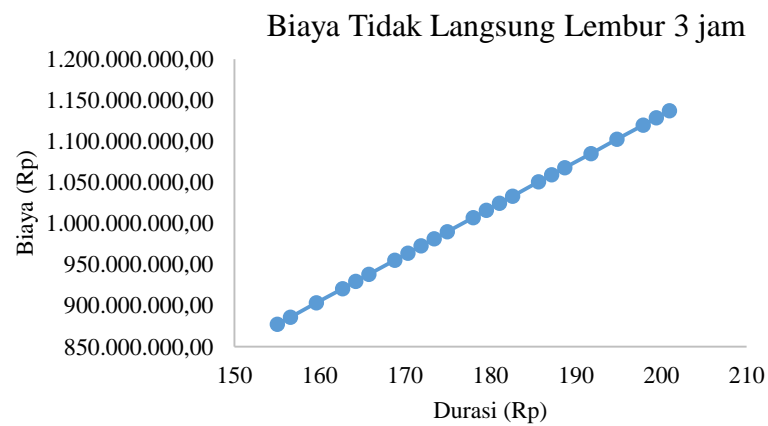
Berikut ini hasil biaya tidak langsung dan biaya langsung dalam bentuk grafik.



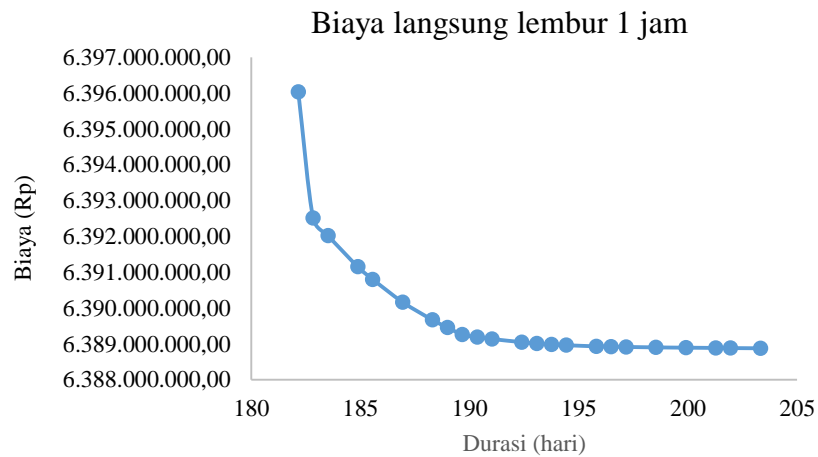
Gambar 4.1 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 1 jam



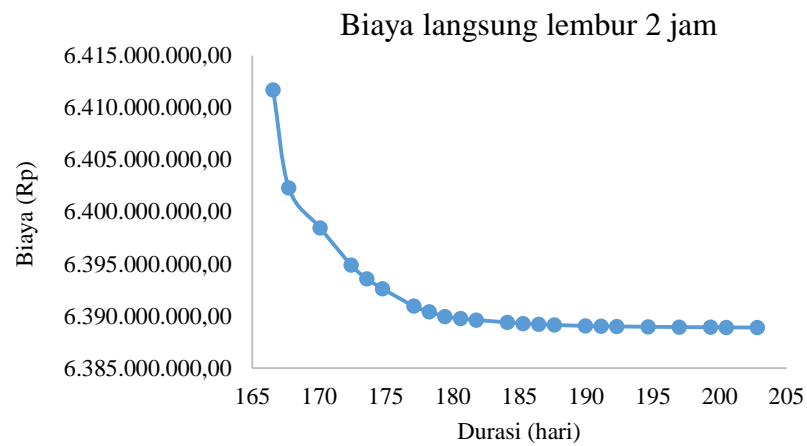
Gambar 4.2 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 2 jam



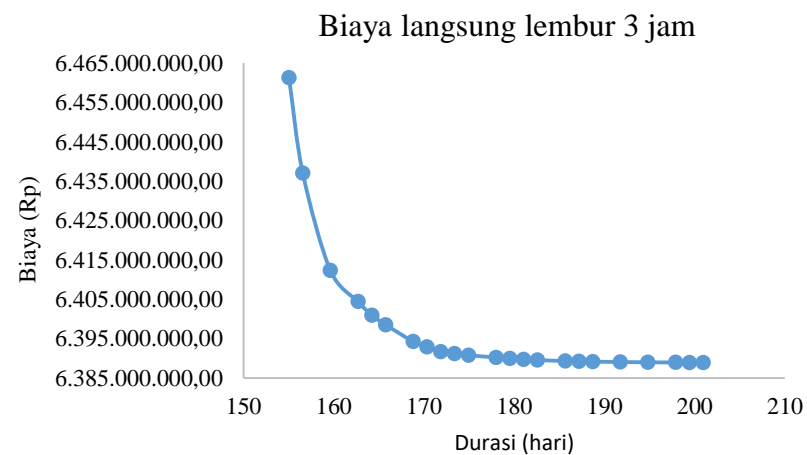
Gambar 4.3 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 3 jam



Gambar 4.4 Grafik biaya langsung untuk lembur 1 jam



Gambar 4.5 Grafik biaya langsung untuk lembur 2 jam



Gambar 4.6 Grafik biaya langsung untuk lembur 3 jam

Total Biaya

Total biaya adalah hasil dari penjumlahan biaya tidak langsung dan biaya langsung. Berikut ini contoh perhitungan dari biaya total pada pekerjaan pembesian plat atap S2.

Biaya total = Biaya tidak langsung percepatan + biaya langsung percepatan

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= \text{Rp.1.050.228.677,32} + \text{Rp.6.390.802.913,14} \\ &= \text{Rp.7.441.031.590,46} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 2 jam} &= \text{Rp.989.046.461,31} + \text{Rp.6392.621.728,18} \\ &= \text{Rp.7.381.668.189,49} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 3 jam} &= \text{Rp.938.108.446,14} + \text{Rp.6.389.540.025,61} \\ &= \text{Rp.7.336.648.471,75} \end{aligned}$$

Tabel 4.33 Biaya total untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya total (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98
Btal (B3)	203,32	7.539.626.119,96
Pal (Bp)	201,95	7.531.878.169,87
Btal (Bp)	201,27	7.528.033.202,88
Pka (Kp)	199,90	7.520.286.790,32
Pal (B3)	198,53	7.512.540.680,43
Pal (B4)	197,16	7.504.800.036,15
Btal (B4)	196,48	7.500.958.914,84
Clk	195,80	7.497.119.032,36
Ppal	194,43	7.489.395.799,25
Bsal (B3)	193,75	7.485.570.096,64
Btpal	193,07	7.481.747.132,01
Bsal (Bp)	192,39	7.477.935.648,59
Pka	191,02	7.470.269.071,01
Bska (Kp)	190,34	7.466.475.102,78
Bsal (B4)	189,66	7.462.695.243,64
Bspal	188,98	7.459.048.294,42
Lk	188,30	7.455.406.212,93
Pg	186,93	7.448.151.272,99
Ppa (S2)	185,56	7.441.031.590,46
Bspa	184,88	7.437.532.483,07
Rodp	183,51	7.430.650.911,71
Btpa (S2)	182,83	7.427.288.350,81
Btal (B3)	182,15	7.426.963.798,14

Tabel 4.34 Biaya total untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya total (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98
Btal (B3)	202,83	7.536.859.684,58
Pal (Bp)	200,49	7.523.630.973,63
Btal (Bp)	199,32	7.517.018.738,16
Pal (B3)	196,98	7.503.795.184,21
Pka (Kp)	194,64	7.490.576.401,55
Pal (B4)	192,30	7.477.368.367,03
Btal (B4)	191,13	7.470.769.209,99
Clk	189,96	7.464.173.534,09
Ppal	187,62	7.451.022.052,71
Bsal (B3)	186,45	7.444.469.503,17
Btpal	185,28	7.437.921.577,41
Bsal (Bp)	184,11	7.431.403.031,86
Pka	181,77	7.418.389.591,07
Bska (Kp)	180,60	7.411.916.615,53
Bsal (B4)	179,43	7.405.476.128,05
Lk	178,26	7.399.316.228,94
Bspal	177,09	7.393.234.208,40
Ppa (S2)	174,75	7.381.668.189,49
Bspa	173,58	7.375.980.772,54
Btpa (S2)	172,41	7.370.681.049,51
Pg	170,07	7.361.026.338,85
Rodp	167,73	7.351.602.872,77
Bspa (S2)	166,56	7.354.383.763,08

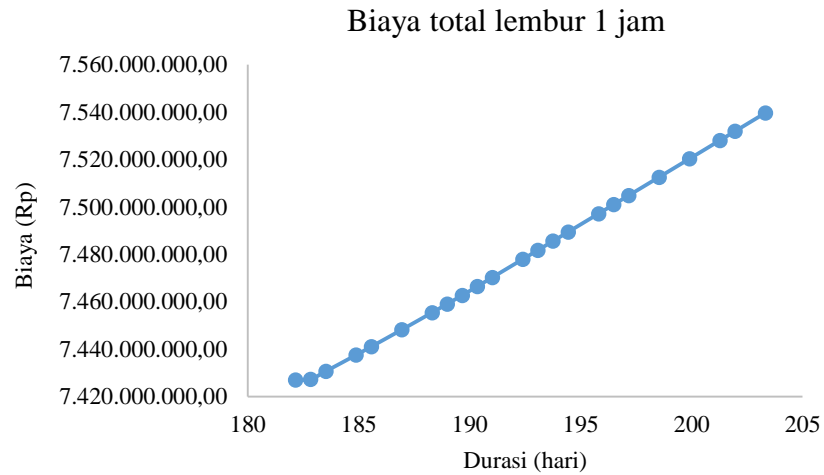
Tabel 4.35 Biaya total untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya total (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98
Pal (Bp)	200,94	7.526.191.560,50
Btal (Bp)	199,41	7.517.555.481,50
Btal (B3)	197,88	7.508.919.714,02
Pal (B3)	194,82	7.491.651.062,38
Pka (Kp)	191,76	7.474.401.405,86
Pal (B4)	188,70	7.457.173.421,89
Btal (B4)	187,17	7.448.575.302,46
Clk	185,64	7.440.004.117,09
Ppal	182,58	7.422.929.629,10
Bsal (B3)	181,05	7.414.456.644,99
Btpal	179,52	7.405.994.554,06
Bsal (Bp)	177,99	7.397.605.359,60
Pka	174,93	7.380.872.315,00
Bska (Kp)	173,40	7.372.601.061,36
Bsal (B4)	171,87	7.364.407.507,58
Lk	170,34	7.356.956.759,64
Bspal	168,81	7.349.690.476,97
Ppa (S2)	165,75	7.336.648.471,75
Bspa	164,22	7.330.396.575,77

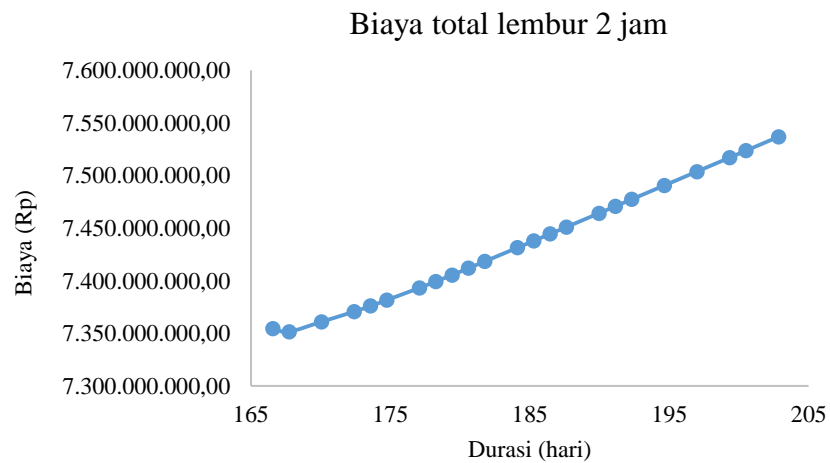
Tabel 4.35 Lanjutan

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya total (Rp)
BTPA (S2)	162,69	7.325.192.871,14
PG	159,63	7.315.779.492,47
RODP	156,57	7.323.167.113,07
BSPA (S2)	155,04	7.338.715.263,05

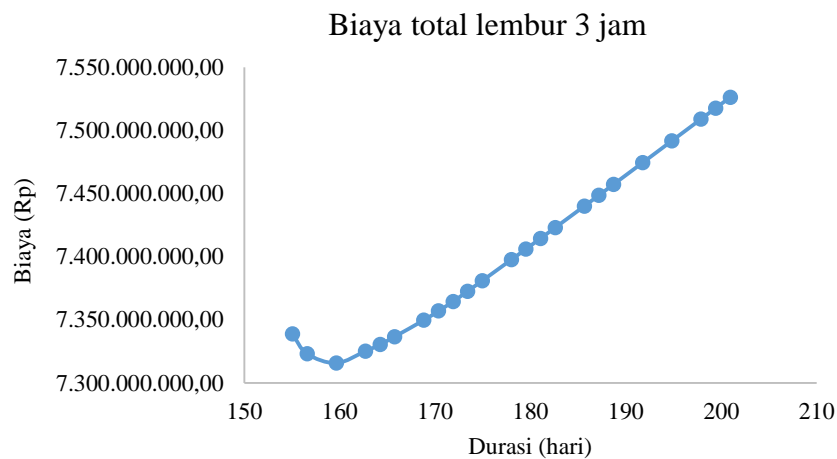
Berikut ini adalah hasil biaya total lembur dalam bentuk grafik.



Gambar 4.7 Grafik biaya total untuk lembur 1 jam



Gambar 4.8 Grafik biaya total untuk lembur 2 jam



Gambar 4.9 Grafik biaya total untuk lembur 3 jam

4. Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek

Efisiensi waktu yaitu perbandingan antara selisih durasi normal dengan durasi komulatif kegiatan dan durasi normal dalam bentuk persen (%). Untuk efisiensi biaya sendiri mempunyai arti yang sama dengan efisiensi waktu, tetapi efisiensi biaya merupakan perbandingan antara biaya total. Cara untuk menentukan nilai efisiensi dapat menggunakan cara seperti berikut ini. Contoh perhitungan pembesian plat atap S2:

Lembur 1 jam

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi waktu} &= \frac{204,00-185,56}{204,00} \times 100\% \\ &= 9,04\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi biaya} &= \frac{\text{Rp.7.543.474.717,98}-\text{Rp.7.441.031.590,46}}{\text{Rp.7.543.474.717,98}} \times 100\% \\ &= 1,36\% \end{aligned}$$

Lembur 2 jam

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi waktu} &= \frac{204,00-174,75}{204,00} \times 100\% \\ &= 14,34\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi biaya} &= \frac{\text{Rp.7.543.474.717,98}-\text{Rp.7.381.668.189,49}}{\text{Rp.7.543.474.717,98}} \times 100\% \\ &= 2,14\% \end{aligned}$$

Lembur 3 jam

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi waktu} &= \frac{204,00-165,75}{204,00} \times 100\% \\ &= 18,75\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi biaya} &= \frac{\text{Rp.7.543.474.717,98}-\text{Rp.7.336.648.471,75}}{\text{Rp.7.543.474.717,98}} \times 100\% \\ &= 2,74\% \end{aligned}$$

Tabel 4.36 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi (hari)	Biaya total (Rp)	Efisiensi waktu (%)	Efisiensi biaya (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98	0,00	0,00
Btal (B3)	203,32	7.539.626.119,96	0,33	0,05
Pal (Bp)	201,95	7.531.878.169,87	1,00	0,15
Btal (Bp)	201,27	7.528.033.202,88	1,34	0,20
Pka (Kp)	199,90	7.520.286.790,32	2,01	0,31
Pal (B3)	198,53	7.512.540.680,43	2,68	0,41
Pal (B4)	197,16	7.504.800.036,15	3,35	0,51
Btal (B4)	196,48	7.500.958.914,84	3,69	0,56
Clk	195,80	7.497.119.032,36	4,02	0,61
Ppal	194,43	7.489.395.799,25	4,69	0,72
Bsal (B3)	193,75	7.485.570.096,64	5,02	0,77
Btpal	193,07	7.481.747.132,01	5,36	0,82
Bsal (Bp)	192,39	7.477.935.648,59	5,69	0,87
Pka	191,02	7.470.269.071,01	6,36	0,97
Bska (Kp)	190,34	7.466.475.102,78	6,70	1,02
Bsal (B4)	189,66	7.462.695.243,64	7,03	1,07
Bspal	188,98	7.459.048.294,42	7,36	1,12
Lk	188,30	7.455.406.212,93	7,70	1,17
Pg	186,93	7.448.151.272,99	8,37	1,26
Ppa (S2)	185,56	7.441.031.590,46	9,04	1,36
Bspa	184,88	7.437.532.483,07	9,37	1,40
Rodp	183,51	7.430.650.911,71	10,04	1,50
Btpa (S2)	182,83	7.427.288.350,81	10,38	1,54

Tabel 4.37 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi (hari)	Biaya total (Rp)	Efisiensi waktu (%)	Efisiensi biaya (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98	0,00	0,00
Btal (B3)	202,83	7.536.859.684,58	0,57	0,09
Pal (Bp)	200,49	7.523.630.973,63	1,72	0,26
Btal (Bp)	199,32	7.517.018.738,16	2,29	0,35
Pal (B3)	196,98	7.503.795.184,21	3,44	0,53
Pka (Kp)	194,64	7.490.576.401,55	4,59	0,70
Pal (B4)	192,30	7.477.368.367,03	5,74	0,88
Btal (B4)	191,13	7.470.769.209,99	6,31	0,96
Clk	189,96	7.464.173.534,09	6,88	1,05
Ppal	187,62	7.451.022.052,71	8,03	1,23
Bsal (B3)	186,45	7.444.469.503,17	8,60	1,31
Btpal	185,28	7.437.921.577,41	9,18	1,40
Bsal (Bp)	184,11	7.431.403.031,86	9,75	1,49
Pka	181,77	7.418.389.591,07	10,90	1,66
Bska (Kp)	180,60	7.411.916.615,53	11,47	1,74
Bsal (B4)	179,43	7.405.476.128,05	12,04	1,83
Lk	178,26	7.399.316.228,94	12,62	1,91
Bspal	177,09	7.393.234.208,40	13,19	1,99
Ppa (S2)	174,75	7.381.668.189,49	14,34	2,14
Bspa	173,58	7.375.980.772,54	14,91	2,22

Tabel 4.37 Lanjutan

Kode	Durasi (hari)	Biaya total (Rp)	Efisiensi waktu (%)	Efisiensi biaya (Rp)
Btpa (S2)	172,41	7.370.681.049,51	15,49	2,29
Pg	170,07	7.361.026.338,85	16,63	2,42
Rodp	167,73	7.351.602.872,77	17,78	2,54

Tabel 4.38 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi (hari)	Biaya total (Rp)	Efisiensi waktu (%)	Efisiensi biaya (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98	0,00	0,00
Pal (Bp)	200,94	7.526.191.560,50	1,50	0,23
Btal (Bp)	199,41	7.517.555.481,50	2,25	0,34
Btal (B3)	197,88	7.508.919.714,02	3,00	0,46
Pal (B3)	194,82	7.491.651.062,38	4,50	0,69
Pka (Kp)	191,76	7.474.401.405,86	6,00	0,92
Pal (B4)	188,70	7.457.173.421,89	7,50	1,14
Btal (B4)	187,17	7.448.575.302,46	8,25	1,26
Clk	185,64	7.440.004.117,09	9,00	1,37
Ppal	182,58	7.422.929.629,10	10,50	1,60
Bsal (B3)	181,05	7.414.456.644,99	11,25	1,71
Btpal	179,52	7.405.994.554,06	12,00	1,82
Bsal (Bp)	177,99	7.397.605.359,60	12,75	1,93
Pka	174,93	7.380.872.315,00	14,25	2,16
Bska (Kp)	173,40	7.372.601.061,36	15,00	2,27
Bsal (B4)	171,87	7.364.407.507,58	15,75	2,37
Lk	170,34	7.356.956.759,64	16,50	2,47
Bspal	168,81	7.349.690.476,97	17,25	2,57
Ppa (S2)	165,75	7.336.648.471,75	18,75	2,74
Bspa	164,22	7.330.396.575,77	19,50	2,82
Btpa (S2)	162,69	7.325.192.871,14	20,25	2,89
Pg	159,63	7.315.779.492,47	21,75	3,02
Rodp	156,57	7.323.167.113,07	23,25	2,92

1.3.2. Penambahan Tenaga Kerja

Setelah melakukan perhitungan percepatan durasi maka langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah perhitungan ulang mengenai kebutuhan pekerja tanpa menambah waktu lembur per hari. Berikut ini adalah contoh perhitungan tenaga kerja dan biaya nya pada kegiatan pembesian plat atap S2.

1. Analisis Biaya Penambahan Tenaga Kerja

Volume = 6.891,63

Durasi = 12 hari

Tabel 4.39 Kebutuhan tenaga kerja pada kegiatan pembesian plat atap S2

Tenaga Kerja	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)
Pekerja	OH	0,070	60.000
Tukang	OH	0,070	75.000
Kepala tukang	OH	0,007	85.000
Mandor	OH	0,004	95.000

Perhitungan jumlah tenaga kerja dan upah tenaga kerja

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

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

Durasi normal

- Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} &= \frac{(0,070 \times 6.891,63)}{12} \\ &= 4,02 \text{ orang/hari} \\ \text{Upah tenaga kerja} &= 4,02 \times \text{Rp.60.000,00} \\ &= \text{Rp.241.207,05} \end{aligned}$$

- Tukang

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} &= \frac{(0,070 \times 6.891,63)}{12} \\ &= 4,02 \text{ orang/hari} \\ \text{Upah tenaga kerja} &= 4,02 \times \text{Rp.75.000,00} \\ &= \text{Rp.301.508,81} \end{aligned}$$

- Kepala tukang

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} &= \frac{(0,007 \times 6.891,63)}{12} \\ &= 0,40 \text{ orang/hari} \\ \text{Upah tenaga kerja} &= 0,40 \times \text{Rp.85.000,00} \\ &= \text{Rp.34.171,00} \end{aligned}$$

- Mandor

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} &= \frac{(0,004 \times 6.891,63)}{12} \\ &= 0,23 \text{ orang/hari} \\ \text{Upah tenaga kerja} &= 0,23 \times \text{Rp.95.000,00} \\ &= \text{Rp.21.823,50} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total upah tenaga kerja pada durasi normal} \\ & = (\text{Rp.}241.207,05 + \text{Rp.}301.508,81 + \text{Rp.}34.171,00 + \text{Rp.}21.823,50) \times 12 \\ & = \text{Rp.}7.184.524,32 \end{aligned}$$

Durasi percepatan 10,63

- Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} & = \frac{(0,070 \times 6.891,63)}{10,63} \\ & = 4,54 \text{ orang/hari} \\ \text{Upah tenaga kerja} & = 4,54 \times \text{Rp.}60.000,00 \\ & = \text{Rp.}272.340,00 \end{aligned}$$

- Tukang

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} & = \frac{(0,070 \times 6.891,63)}{10,63} \\ & = 4,54 \text{ orang/hari} \\ \text{Upah tenaga kerja} & = 4,54 \times \text{Rp.}75.000,00 \\ & = \text{Rp.}340.425,00 \end{aligned}$$

- Kepala tukang

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} & = \frac{(0,007 \times 6.891,63)}{10,63} \\ & = 0,45 \text{ orang/hari} \\ \text{Upah tenaga kerja} & = 0,45 \times \text{Rp.}85.000,00 \\ & = \text{Rp.}38.590,00 \end{aligned}$$

- Mandor

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tenaga kerja} & = \frac{(0,004 \times 6.891,63)}{10,63} \\ & = 0,26 \text{ orang/hari} \\ \text{Upah tenaga kerja} & = 0,26 \times \text{Rp.}95.000,00 \\ & = \text{Rp.}24.700,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total upah tenaga kerja pada durasi normal} \\ & = (\text{Rp.}272.340,00 + \text{Rp.}340.425,00 + \text{Rp.}38.590,00 + \text{Rp.}24.700,00) \times 12 \\ & = \text{Rp.}8.112.660,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih biaya} & = \text{Biaya percepatan} - \text{biaya normal} \\ & = \text{Rp.}8.112.660,00 - \text{Rp.}7.184.524,32 \\ & = \text{Rp.}928.117,68 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah tabel hasil hari analisis biaya untuk penambahan tenaga kerja setiap waktu lemburnya.

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

Kode	Durasi (hari)		Biaya (Rp)	
	Normal	Lembur 1 jam	Normal	Lembur 1 jam
Pg	12	10,63	98.914.800,00	98.925.059,55
Btpa (S2)	6	5,32	159.041.289,95	159.039.648,60
Ppa (S2)	12	10,63	92.259.674,81	92.263.637,00
Bspa (S2)	6	5,32	220.018.879,23	216.406.143,00
Pka	12	10,63	12.613.189,97	12.621.458,55
Bspa	6	5,32	19.027.469,92	19.036.490,40
Pka (Kp)	12	10,63	1.558.610,00	1.557.877,81
Bska (Kp)	6	5,32	3.040.299,99	3.073.027,20
Btal (B3)	6	5,32	1.243.201,00	1.240.508,86
Pal (B3)	12	10,63	1.067.450,00	1.071.898,58
Bsal (B3)	6	5,32	1.505.689,99	1.508.689,50
Btal (Bp)	6	5,32	991.416,00	997.900,39
Pal (Bp)	12	10,63	723.230,00	732.886,27
Bsal (Bp)	6	5,32	2.154.239,99	2.155.768,80
Btal (B4)	6	5,32	2.829.769,00	2.832.655,39
Pal (B4)	12	10,63	1.921.685,00	1.934.702,90
Bsal (B4)	6	5,32	3.658.679,99	3.672.708,00
Btpal	6	5,32	9.183.615,00	9.183.832,00
Ppal	12	10,63	5.403.199,99	5.404.965,65
Bspal	6	5,32	12.694.819,96	12.665.033,70
Lk	6	5,32	13.685.450,00	13.699.443,80
Clk	6	5,32	1.016.880,00	1.022.150,92
Rodp	12	10,63	88.828.850,00	88.834.270,43

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

Kode	Durasi (hari)		Biaya (Rp)	
	Normal	Lembur 2 jam	Normal	Lembur 2 jam
Pg	12	9,66	98.914.800,00	98.923.698,30
Btpa (S2)	6	4,83	159.041.289,95	159.040.023,10
Ppa (S2)	12	9,66	92.259.674,81	92.262.859,95
Bspa (S2)	6	4,83	220.018.879,23	216.406.138,80
Pka	12	9,66	12.613.189,97	12.622.382,55
Bspa	6	4,83	19.027.469,92	19.036.654,20
Pka (Kp)	12	9,66	1.558.610,00	1.557.928,21
Bska (Kp)	6	4,83	3.040.299,99	3.072.834,00
Btal (B3)	6	4,83	1.243.201,00	1.241.042,96
Pal (B3)	12	9,66	1.067.450,00	1.070.615,43
Bsal (B3)	6	4,83	1.505.689,99	1.508.288,40
Btal (Bp)	6	4,83	991.416,00	998.314,09
Pal (Bp)	12	9,66	723.230,00	732.782,22
Bsal (Bp)	6	4,83	2.154.239,99	2.156.681,25
Btal (B4)	6	4,83	2.829.769,00	2.832.024,34
Pal (B4)	12	9,66	1.921.685,00	1.933.312,30

Tabel 4.41 Lanjutan

Kode	Durasi (hari)		Biaya (Rp)	
	Normal	Lembur 2 jam	Normal	Lembur 2 jam
Btpal	6	4,83	9.183.615,00	9.183.600,30
Bspal	6	4,83	12.694.819,96	12.665.045,25
Lk	6	4,83	13.685.450,00	13.699.519,05
Clk	6	4,83	1.016.880,00	1.021.904,52
Rodp	12	9,66	88.828.850,00	89.256.982,63

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

Kode	Durasi (hari)		Biaya (Rp)	
	Normal	Lembur 2 jam	Normal	Lembur 3 jam
Pg	12	8,94	98.914.800,00	98.923.904,40
Btpa (S2)	6	4,47	159.041.289,95	159.039.755,80
Ppa (S2)	12	8,94	92.259.674,81	92.263.591,35
Bspa (S2)	6	4,47	220.018.879,23	216.406.119,45
Pka	12	8,94	12.613.189,97	12.621.665,85
Bspa	6	4,47	19.027.469,92	19.037.172,60
Pka (Kp)	12	8,94	1.558.610,00	1.558.830,91
Bska (Kp)	6	4,47	3.040.299,99	3.072.726,45
Btal (B3)	6	4,47	1.243.201,00	1.240.952,06
Pal (B3)	12	8,94	1.067.450,00	1.071.131,43
Bsal (B3)	6	4,47	1.505.689,99	1.507.817,70
Btal (Bp)	6	4,47	991.416,00	997.796,14
Pal (Bp)	12	8,94	723.230,00	732.824,82
Bsal (Bp)	6	4,47	2.154.239,99	2.155.959,90
Btal (B4)	6	4,47	2.829.769,00	2.832.267,34
Pal (B4)	12	8,94	1.921.685,00	1.934.494,00
Bsal (B4)	6	4,47	3.658.679,99	3.671.810,55
Btpal	6	4,47	9.183.615,00	9.183.359,10
Ppal	12	8,94	5.403.199,99	5.405.729,70
Bspal	6	4,47	12.694.819,96	12.665.344,95
Lk	6	4,47	13.685.450,00	13.699.966,80
Clk	6	4,47	1.016.880,00	1.021.924,47
Rodp	12	8,94	88.828.850,00	88.833.553,63

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

Cost Variance

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

Kegiatan = Pembesian plat atap S2

Biaya normal = Rp.92.259.674,81

Biaya percepatan

$$1 \text{ jam} = \text{Rp.}92.263.637,00$$

$$2 \text{ jam} = \text{Rp.}92.262.859,95$$

$$3 \text{ jam} = \text{Rp.}92.263.591,35$$

Selisih biaya (Cost variance)

$$1 \text{ jam} = \text{Rp.}92.263.637,00 - \text{Rp.}92.259.674,81 = \text{Rp.}3.962,19$$

$$2 \text{ jam} = \text{Rp.}92.262.859,95 - \text{Rp.}92.259.674,81 = \text{Rp.}3.185,14$$

$$3 \text{ jam} = \text{Rp.}92.263.591,35 - \text{Rp.}92.259.674,81 = \text{Rp.}3.916,54$$

Duration Variance

Duration variance adalah selisih antara durasi normal dan durasi percepatan.

Kegiatan = pembesian plat atap S2

Durasi normal = 12 hari

$$- \text{Lembur 1 jam} = 12 - 10,63 = 1,37$$

$$- \text{Lembur 2 jam} = 12 - 9,66 = 2,34$$

$$- \text{Lembur 3 jam} = 12 - 8,94 = 3,06$$

Cost Slope

Cost slope adalah perbandingan antara selisih biaya percepatan dengan biaya normal dan selisih durasi normal dengan durasi percepatan. Setelah memperoleh hasil dari percepatan durasi dan selisih biaya, selanjutnya adalah menghitung *cost slope* untuk kegiatan- kegiatan kritis setelah penambahan jam lembur 1 – 3 jam.

Perhitungannya seperti berikut ini:

Contoh kegiatan : pekerjaan pembesian plat atap S2

Lembur 1 jam

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

$$\text{Slope} = \frac{\text{Rp.}92.263.637,00 - \text{Rp.}92.259.674,81}{12 - 10,63}$$

$$= \text{Rp.}2.892,11$$

Lembur 2 jam

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

$$\text{Slope} = \frac{\text{Rp.}92.262.859,95 - \text{Rp.}92.259.674,81}{12 - 10,63}$$

$$= \text{Rp.}1.361,17$$

Lembur 3 jam

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

$$Slope = \frac{\text{Rp.92.263.591,35 -Rp.92.259.674,81}}{12-8,94}$$

$$= \text{Rp.1.279,92}$$

Hasil perhitungan *cost variance*, *duration variance* dan *cost slope* pekerjaan pembesian plat atap S2 diperoleh dari perhitungan menggunakan *microsoft project*. Tabel berikut ini merupakan hasil *cost variance*, *duration variance*, dan *cost slope*.

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

Kode	<i>Duration Variance (hari)</i>	<i>Cost Variance (Rp)</i>	<i>Cost Slope (Rp)</i>
Pg	1,37	10.259,55	7.488,72
Btpa (S2)	0,68	-1.641,35	-2.413,75
Ppa (S2)	1,37	3.962,19	2.892,11
Bspa (S2)	0,68	-3.612.736,23	-5.312.847,40
Pka	1,37	8.268,58	6.035,46
Bspa	0,68	9.020,48	13.265,41
Pka (Kp)	1,37	-732,19	-534,44
Bska (Kp)	0,68	32.727,21	48.128,25
Btal (B3)	0,68	-2.692,14	-3.959,02
Pal (B3)	1,37	4.448,58	3.247,14
Bsal (B3)	0,68	2.999,51	4.411,04
Btal (Bp)	0,68	6.484,39	9.535,87
Pal (Bp)	1,37	9.656,27	7.048,37
Bsal (Bp)	0,68	1.528,81	2.248,25
Btal (B4)	0,68	2.886,39	4.244,69
Pal (B4)	1,37	13.017,90	9.502,12
Bsal (B4)	0,68	14.028,01	20.629,43
Btpal	0,68	217,00	319,12
Ppal	1,37	1.765,66	1.288,80
Bspal	0,68	-29.786,26	-43.803,32
Lk	0,68	13.993,80	20.579,12
Clk	0,68	5.270,92	7.751,35
Rodp	1,37	5.420,42	3.956,51

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

Kode	<i>Duration Variance (hari)</i>	<i>Cost Variance (Rp)</i>	<i>Cost Slope (Rp)</i>
Pg	2,34	8.898,30	3.802,69
Btpa (S2)	1,17	-1.266,85	-1.082,78
Ppa (S2)	2,34	3.185,14	1.361,17
Bspa (S2)	1,17	-3.612.740,43	-3.087.812,33
Pka	2,34	9.192,58	3.928,45

Tabel 4.44 Lanjutan

Kode	<i>Duration Variance (hari)</i>	<i>Cost Variance (Rp)</i>	<i>Cost Slope (Rp)</i>
Bspa	1,17	9.184,28	7.849,81
Pka (Kp)	2,34	-681,79	-291,36
Bska (Kp)	1,17	32.534,01	27.806,85
Btal (B3)	1,17	-2.158,04	-1.844,48
Pal (B3)	2,34	3.165,43	1.352,75
Bsal (B3)	1,17	2.598,41	2.220,86
Btal (Bp)	1,17	6.898,09	5.895,80
Pal (Bp)	2,34	9.552,22	4.082,15
Bsal (Bp)	1,17	2.441,26	2.086,55
Btal (B4)	1,17	2.255,34	1.927,64
Pal (B4)	2,34	11.627,30	4.968,93
Bsal (B4)	1,17	13.545,01	11.576,93
Btpal	1,17	-14,70	-12,56
Ppal	2,34	1.824,11	779,53
Bspal	1,17	-29.774,71	-25.448,47
Lk	1,17	14.069,05	12.024,83
Clk	1,17	5.024,52	4.294,46
Rodp	2,34	428.132,63	182.962,66

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

Kode	<i>Duration Variance (hari)</i>	<i>Cost Variance (Rp)</i>	<i>Cost Slope (Rp)</i>
Pg	3,06	9.104,40	2.975,29
Btpa (S2)	1,53	-1.534,15	-1.002,71
Ppa (S2)	3,06	3.916,54	1.279,92
Bspa (S2)	1,53	-3.612.759,78	-2.361.280,90
Pka	3,06	8.475,88	2.769,90
Bspa	1,53	9.702,68	6.341,62
Pka (Kp)	3,06	220,91	72,19
Bska (Kp)	1,53	32.426,46	21.193,76
Btal (B3)	1,53	-2.248,94	-1.469,89
Pal (B3)	3,06	3.681,43	1.203,08
Bsal (B3)	1,53	2.127,71	1.390,66
Btal (Bp)	1,53	6.380,14	4.170,03
Pal (Bp)	3,06	9.594,82	3.135,56
Bsal (Bp)	1,53	1.719,91	1.124,12
Btal (B4)	1,53	2.498,34	1.632,90
Pal (B4)	3,06	12.809,00	4.185,95
Bsal (B4)	1,53	13.130,56	8.582,07
Btpal	1,53	-255,90	-167,25
Ppal	3,06	2.529,71	826,70
Bspal	1,53	-29.475,01	-19.264,71
Lk	1,53	14.516,80	9.488,10
Clk	1,53	5.044,47	3.297,04
Rodp	3,06	4.703,63	1.537,13

Setelah mendapatkan hasil *cost slope* kegiatan- kegiatan kritis, selanjutnya adalah mengurutkan *cost slope* tersebut dari terkecil ke terbesar untuk mengetahui efisiensi dari pekerjaan yang dipercepat

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

Kode	Durasi			Biaya		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	percepatan	
Bspa (S2)	6	5,32	0,68	220.018.879,23	216.406.143,00	-5.312.847,40
Bspal	6	5,32	0,68	12.694.819,96	12.665.033,70	-43.803,32
Btal (B3)	6	5,32	0,68	1.243.201,00	1.240.508,86	-3.959,03
Btpa (S2)	6	5,32	0,68	159.041.289,95	159.039.648,60	-2.413,75
Pka (Kp)	12	10,63	1,37	1.558.610,00	1.557.877,81	-534,45
Btpal	6	5,32	0,68	9.183.615,00	9.183.832,00	319,12
Ppal	12	10,63	1,37	5.403.199,99	5.404.965,65	1.288,80
Bsal (Bp)	6	5,32	0,68	2.154.239,99	2.155.768,80	2.248,25
Ppa (S2)	12	10,63	1,37	92.259.674,81	92.263.637,00	2.892,11
Pal (B3)	12	10,63	1,37	1.067.450,00	1.071.898,58	3.247,14
Rodp	12	10,63	1,37	88.828.850,00	88.834.270,43	3.956,52
Btal (B4)	6	5,32	0,68	2.829.769,00	2.832.655,39	4.244,69
Bsal (B3)	6	5,32	0,68	1.505.689,99	1.508.689,50	4.411,04
Pka	12	10,63	1,37	12.613.189,97	12.621.458,55	6.035,46
Pal (Bp)	12	10,63	1,37	723.230,00	732.899,27	7.057,86
Pg	12	10,63	1,37	98.914.800,00	98.925.059,55	7.488,72
Clk	6	5,32	0,68	1.016.880,00	1.022.150,92	7.751,35
Pal (B4)	12	10,63	1,37	1.921.685,00	1.934.702,90	9.502,12
Btal (Bp)	6	5,32	0,68	991.416,00	997.900,39	9.535,87
Bspa	6	5,32	0,68	19.027.469,92	19.036.490,40	13.265,41
Lk	6	5,32	0,68	13.685.450,00	13.699.443,80	20.579,12
Bsal (B4)	6	5,32	0,68	3.658.679,99	3.672.708,00	20.629,43
Bska (Kp)	6	5,32	0,68	3.040.299,99	3.073.027,20	48.128,25

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

Kode	Durasi			Biaya		<i>Cost Slope</i> (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Bspa (S2)	6	4,83	1,17	220.018.879,23	216.406.138,80	-3.087.812,33
Bspal	6	4,83	1,17	12.694.819,96	12.665.045,25	-25.448,47
Btal (B3)	6	4,83	1,17	1.243.201,00	1.241.042,96	-1.844,48
Btpa (S2)	6	4,83	1,17	159.041.289,95	159.040.023,10	-1.082,78
Pka (Kp)	12	9,66	2,34	1.558.610,00	1.557.928,21	-291,36
Btpal	6	4,83	1,17	9.183.615,00	9.183.600,30	-12,56
Ppal	12	9,66	2,34	5.403.199,99	5.405.024,10	779,53
Pal (B3)	6	9,66	2,34	2.154.239,99	1.070.615,43	1.352,75
Ppa (S2)	12	9,66	2,34	92.259.674,81	92.262.859,95	1.361,17
Btal (B4)	12	4,83	1,17	1.067.450,00	2.832.024,34	1.927,64
Bsal (Bp)	12	4,83	1,17	88.828.850,00	2.156.681,25	2.086,55
Bsal (B3)	6	4,83	1,17	2.829.769,00	1.508.288,40	2.220,86
Pg	6	9,66	2,34	1.505.689,99	98.923.698,30	3.802,69
Pka	12	9,66	2,34	12.613.189,97	12.622.382,55	3.928,45
Pal (Bp)	12	9,66	2,34	723.230,00	732.782,22	4.082,15
Clk	12	4,83	1,17	98.914.800,00	1.021.904,52	4.294,46
Pal (B4)	6	9,66	2,34	1.016.880,00	1.933.312,30	4.968,93
Btal (Bp)	12	4,83	1,17	1.921.685,00	998.314,09	5.895,80
Bspa	6	4,83	1,17	991.416,00	19.036.654,20	7.849,81

Tabel 4.47 Lanjutan

Kode	Durasi			Biaya		Cost Slope (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Bsal (B4)	6	4,83	1,17	19.027.469,92	3.672.225,00	11.576,93
Lk	6	4,83	1,17	13.685.450,00	13.699.519,05	12.024,83
Bska (Kp)	6	4,83	1,17	3.658.679,99	3.072.834,00	27.806,85
Rodp	6	9,66	2,34	3.040.299,99	89.256.982,63	182.962,66

Tabel 4.48 Cost slope dari terkecil ke terbesar 3 jam

Kode	Durasi			Biaya		Cost Slope (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	percepatan	
Bspa (S2)	6	4,47	1,53	220.018.879,23	216.406.119,45	-2.361.280,90
Bspal	6	4,47	1,53	12.694.819,96	12.665.344,95	-19.264,71
Btal (B3)	6	4,47	1,53	1.243.201,00	1.240.952,06	-1.469,90
Btpa (S2)	6	4,47	1,53	159.041.289,95	159.039.755,80	-1.002,71
Btpal	6	4,47	1,53	1.558.610,00	9.183.359,10	-167,25
Pka (Kp)	12	8,94	3,06	9.183.615,00	1.558.830,91	72,19
Ppal	12	8,94	3,06	5.403.199,99	5.405.729,70	826,70
Bsal (Bp)	6	4,47	1,53	2.154.239,99	2.155.959,90	1.124,12
Pal (B3)	12	8,94	3,06	92.259.674,81	1.071.131,43	1.203,08
Ppa (S2)	12	8,94	3,06	1.067.450,00	92.263.591,35	1.279,92
Bsal (B3)	6	4,47	1,53	88.828.850,00	1.507.817,70	1.390,66
Rodp	12	8,94	3,06	2.829.769,00	88.833.553,63	1.537,13
Btal (B4)	6	4,47	1,53	1.505.689,99	2.832.267,34	1.632,90
Pka	12	8,94	3,06	12.613.189,97	12.621.665,85	2.769,90
Pg	12	8,94	3,06	723.230,00	98.923.904,40	2.975,29
Pal (Bp)	12	8,94	3,06	98.914.800,00	732.824,82	3.135,56
Clk	6	4,47	1,53	1.016.880,00	1.021.924,47	3.297,04
Btal (Bp)	6	4,47	1,53	1.921.685,00	997.796,14	4.170,03
Pal (B4)	12	8,94	3,06	991.416,00	1.934.494,00	4.185,95
Bspa	6	4,47	1,53	19.027.469,92	19.037.172,60	6.341,62
Bsal (B4)	6	4,47	1,53	13.685.450,00	3.671.810,55	8.582,07
Lk	6	4,47	1,53	3.658.679,99	13.699.966,80	9.488,10
Bska (Kp)	6	4,47	1,53	3.040.299,99	3.072.726,45	21.193,76

Berikut urutan nilai *cost variance* dari terkecil ke terbesar

Tabel 4.49 Cost variance dari terkecil ke terbesar 1 jam

Kode	Durasi			Biaya		Cost Slope (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Bspa (S2)	6	5,32	0,68	220.018.879,23	216.406.143,00	-3.612.736,23
Bspal	6	5,32	0,68	12.694.819,96	12.665.033,70	-29.786,26
Btal (B3)	6	5,32	0,68	1.243.201,00	1.240.508,86	-2.692,14
Btpa (S2)	6	5,32	0,68	159.041.289,95	159.039.648,60	-1.641,35
Pka (Kp)	12	10,63	1,37	1.558.610,00	1.557.877,81	-732,19
Btpal	6	5,32	0,68	9.183.615,00	9.183.832,00	217,00
Bsal (Bp)	6	5,32	0,68	2.154.239,99	2.155.768,80	1.528,81
Ppal	12	10,63	1,37	5.403.199,99	5.404.965,65	1.765,66
Btal (B4)	6	5,32	0,68	2.829.769,00	2.832.655,39	2.886,39
Bsal (B3)	6	5,32	0,68	1.505.689,99	1.508.689,50	2.999,51
Ppa (S2)	12	10,63	1,37	92.259.674,81	92.263.637,00	3.962,19
Pal (B3)	12	10,63	1,37	1.067.450,00	1.071.898,58	4.448,58
Clk	6	5,32	0,68	1.016.880,00	1.022.150,92	5.270,92

Tabel 4.49 Lanjutan

Kode	Durasi			Biaya		Cost Slope (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Rodp	12	10,63	1,37	88.828.850,00	88.834.270,43	5.420,43
Btal (Bp)	6	5,32	0,68	991.416,00	997.900,39	6.484,39
Pka	12	10,63	1,37	12.613.189,97	12.621.458,55	8.268,58
Bspa	6	5,32	0,68	19.027.469,92	19.036.490,40	9.020,48
Pal (Bp)	12	10,63	1,37	723.230,00	732.899,27	9.669,27
Pg	12	10,63	1,37	98.914.800,00	98.925.059,55	10.259,55
Pal (B4)	12	10,63	1,37	1.921.685,00	1.934.702,90	13.017,90
Lk	6	5,32	0,68	13.685.450,00	13.699.443,80	13.993,80
Bsal (B4)	6	5,32	0,68	3.658.679,99	3.672.708,00	14.028,01
Bska (Kp)	6	5,32	0,68	3.040.299,99	3.073.027,20	32.727,21

Tabel 4.50 Cost variance dari terkecil ke terbesar 2 jam

Kode	Durasi			Biaya		Cost Variance (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Bspa (S2)	6	4,83	1,17	220.018.879,23	216.406.138,80	-3.612.740,43
Bspal	6	4,83	1,17	12.694.819,96	12.665.045,25	-29.774,71
Btal (B3)	6	4,83	1,17	1.243.201,00	1.241.042,96	-2.158,04
Btpa (S2)	6	4,83	1,17	159.041.289,95	159.040.023,10	-1.266,85
Pka (Kp)	12	9,66	2,34	1.558.610,00	1.557.928,21	-681,79
Btpal	6	4,83	1,17	9.183.615,00	9.183.600,30	-14,70
Ppal	12	9,66	2,34	5.403.199,99	5.405.024,10	1.824,11
Btal (B4)	6	4,83	1,17	1.067.450,00	2.832.024,34	2.255,34
Bsal (Bp)	6	4,83	1,17	92.259.674,81	2.156.681,25	2.441,26
Bsal (B3)	6	4,83	1,17	2.829.769,00	1.508.288,40	2.598,41
Pal (B3)	12	9,66	2,34	2.154.239,99	1.070.615,43	3.165,43
Ppa (S2)	12	9,66	2,34	1.505.689,99	92.262.859,95	3.185,14
Clk	6	4,83	1,17	98.914.800,00	1.021.904,52	5.024,52
Btal (Bp)	6	4,83	1,17	12.613.189,97	998.314,09	6.898,09
Pg	12	9,66	2,34	723.230,00	98.923.698,30	8.898,30
Bspa	6	4,83	1,17	1.016.880,00	19.036.654,20	9.184,28
Pka	12	9,66	2,34	1.921.685,00	12.622.382,55	9.192,58
Pal (Bp)	12	9,66	2,34	991.416,00	732.782,22	9.552,22
Pal (B4)	12	9,66	2,34	19.027.469,92	1.933.312,30	11.627,30
Bsal (B4)	6	4,83	1,17	3.658.679,99	3.672.225,00	13.545,01
Lk	6	4,83	1,17	13.685.450,00	13.699.519,05	14.069,05
Bska (Kp)	6	4,83	1,17	3.040.299,99	3.072.834,00	32.534,01
Rodp	12	9,66	2,34	88.828.850,00	89.256.982,63	428.132,63

Tabel 4.51 Cost variance dari terkecil ke terbesar 3 jam

Kode	Durasi			Biaya		Cost Variance (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Bspa (S2)	6	4,47	1,53	220.018.879,23	216.406.119,45	-3.612.759,78
Bspal	6	4,47	1,53	12.694.819,96	12.665.344,95	-29.475,01
Btal (B3)	6	4,47	1,53	1.243.201,00	1.240.952,06	-2.248,94
Btpa (S2)	6	4,47	1,53	159.041.289,95	159.039.755,80	-1.534,15
Btpal	6	4,47	1,53	1.558.610,00	9.183.359,10	-255,90
Pka (Kp)	12	8,94	3,06	9.183.615,00	1.558.830,91	220,91
Bsal (Bp)	6	4,47	1,53	5.403.199,99	2.155.959,90	1.719,91
Bsal (B3)	6	4,47	1,53	1.067.450,00	1.507.817,70	2.127,71

Tabel 4.51 Lanjutan

Kode	Durasi			Biaya		Cost Variance (Rp)
	Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	
Btal (B4)	6	4,47	1,53	92.259.674,81	2.832.267,34	2.498,34
Ppal	12	8,94	3,06	2.829.769,00	5.405.729,70	2.529,71
Pal (B3)	12	8,94	3,06	2.154.239,99	1.071.131,43	3.681,43
Ppa (S2)	12	8,94	3,06	1.505.689,99	92.263.591,35	3.916,54
Rodp	12	8,94	3,06	98.914.800,00	88.833.553,63	4.703,63
Clk	6	4,47	1,53	12.613.189,97	1.021.924,47	5.044,47
Btal (Bp)	6	4,47	1,53	723.230,00	997.796,14	6.380,14
Pka	12	8,94	3,06	1.016.880,00	12.621.665,85	8.475,88
Pg	12	8,94	3,06	1.921.685,00	98.923.904,40	9.104,40
Pal (Bp)	12	8,94	3,06	991.416,00	732.824,82	9.594,82
Bspa	6	4,47	1,53	19.027.469,92	19.037.172,60	9.702,68
Pal (B4)	12	8,94	3,06	3.658.679,99	1.934.494,00	12.809,00
Bsal (B4)	6	4,47	1,53	13.685.450,00	3.671.810,55	13.130,56
Lk	6	4,47	1,53	3.040.299,99	13.699.966,80	14.516,80
Bska (Kp)	6	4,47	1,53	88.828.850,00	3.072.726,45	32.426,46

3. Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Dalam proyek konstruksi terdiri dari dua jenis biaya yaitu biaya langsung dan tidak langsung. Biaya langsung yaitu keseluruhan biaya yang langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi yang ada di lapangan yang bersifat permanen. Sedangkan biaya tidak langsung yaitu keseluruhan biaya proyek yang tidak akan menjadi permanen tapi biaya ini harus ada di proyek tersebut. Cara untuk menghitung biaya tidak langsung yaitu menggunakan hasil dari pemodelan biaya dengan metode regresi non linier menggunakan algoritma genematika, persamaannya adalah.

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

dengan:

x_1 = nilai proyek

x_2 = durasi pelaksanaan proyek

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(\text{Rp}.7.543.474.717,98 - 0,21) - \ln(204))) + \varepsilon$$

$$y = 0,153 = 15,3\%$$

Secara detail proyek pembangunan gedung ruang rawat ICU, ICCU, NICU, PICU Rumah Sakit Umum Kardinah dengan nilai proyek sebesar Rp. 7.543.474.717,98 diperoleh persentase biaya tidak langsung sebesar 15,3%. Berikut adalah perhitungan dari biaya langsung dan tidak langsung.

$$\begin{aligned} \text{Biaya tidak langsung} &= 15,3\% \times \text{Rp.7.543.474.717,98} \\ &= \text{Rp.1.154.595.010,63} \\ \text{Biaya tidak langsung/hari} &= \text{biaya tidak langsung/durasi normal proyek} \\ &= \text{Rp.1.154.595.010,63} / 204 \text{ hari} \\ &= \text{Rp.5.659.779,46} \\ \text{Biaya langsung} &= \text{biaya total proyek} - \text{biaya tidak langsung} \\ &= \text{Rp.7.543.474.717,98} - \text{Rp.1.154.595.010,63} \\ &= \text{Rp.6.388.879.707,35} \end{aligned}$$

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

Tabel 4.52 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung
	204,00	1.154.595.010,63	6.388.879.707,35
Bspa (S2)	203,32	1.150.746.360,59	6.385.266.971,12
Bspal	202,64	1.146.897.710,56	6.385.237.184,86
Btal (B3)	201,96	1.143.049.060,52	6.385.234.492,72
Btpa (S2)	201,28	1.139.200.410,49	6.385.232.851,37
Pka (Kp)	199,91	1.131.446.512,62	6.385.232.119,18
Btpal	199,23	1.127.597.862,59	6.385.232.336,18
Ppal	197,86	1.119.843.964,72	6.385.234.101,84
Bsal (Bp)	197,18	1.115.995.314,69	6.385.235.630,65
Ppa (S2)	195,81	1.108.241.416,82	6.385.239.592,84
Pal (B3)	194,44	1.100.487.518,96	6.385.244.041,42
Rodp	193,07	1.092.733.621,09	6.385.249.461,85
Btal (B4)	192,39	1.088.884.971,05	6.385.252.348,24
Bsal (B3)	191,71	1.085.036.321,02	6.385.255.347,75
Pka	190,34	1.077.282.423,15	6.385.263.616,33
Pal (Bp)	188,97	1.069.528.525,29	6.385.273.285,60
Pg	187,60	1.061.774.627,42	6.385.283.545,15
Clk	186,92	1.057.925.977,39	6.385.288.816,07
Pal (B4)	185,55	1.050.172.079,52	6.385.301.833,97
Btal (Bp)	184,87	1.046.323.429,49	6.385.308.318,36
Bspa	184,19	1.042.474.779,45	6.385.317.338,84
Lk	183,51	1.038.626.129,42	6.385.331.332,64
Bsal (B4)	182,83	1.034.777.479,38	6.385.345.360,65
Bska (Kp)	182,15	1.030.928.829,34	6.385.378.087,86

Tabel 4.53 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung
	204,00	1.154.595.010,63	6.388.879.707,35
Bspa (S2)	202,83	1.147.973.068,66	6.385.266.966,92
Bspal	201,66	1.141.351.126,68	6.385.237.192,21
Btal (B3)	200,49	1.134.729.184,71	6.385.235.034,17
Btpa (S2)	199,32	1.128.107.242,74	6.385.233.767,32
Pka (Kp)	196,98	1.114.863.358,79	6.385.233.085,53
Btpal	195,81	1.108.241.416,82	6.385.233.070,83
Ppal	193,47	1.094.997.532,88	6.385.234.894,94
Pal (B3)	191,13	1.081.753.648,93	6.385.238.060,37
Ppa (S2)	188,79	1.068.509.764,98	6.385.241.245,51
Btal (B4)	187,62	1.061.887.823,01	6.385.243.500,85
Bsal (Bp)	186,45	1.055.265.881,04	6.385.245.942,11
Bsal (B3)	185,28	1.048.643.939,07	6.385.248.540,52
Pg	182,94	1.035.400.055,12	6.385.257.438,82
Pka	180,60	1.022.156.171,18	6.385.266.631,40
Pal (Bp)	178,26	1.008.912.287,23	6.385.276.183,62
Clk	177,09	1.002.290.345,26	6.385.281.208,14
Pal (B4)	174,75	989.046.461,31	6.385.292.835,44
Btal (Bp)	173,58	982.424.519,34	6.385.299.733,53
Bspa	172,41	975.802.577,37	6.385.308.917,81
Bsal (B4)	171,24	969.180.635,39	6.385.322.462,82
Lk	170,07	962.558.693,42	6.385.336.531,87
Bska (Kp)	168,90	955.936.751,45	6.385.369.065,88
Rodp	166,56	942.692.867,50	6.385.797.198,51

Tabel 4.54 Biaya tidak langsung dan langsung untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung
	204,00	1.154.595.010,63	6.388.879.707,35
Bspa (S2)	202,47	1.145.935.548,05	6.385.266.947,57
Bspal	200,94	1.137.276.085,47	6.385.237.472,56
Btal (B3)	199,41	1.128.616.622,89	6.385.235.223,62
Btpa (S2)	197,88	1.119.957.160,31	6.385.233.689,47
Btpal	196,35	1.111.297.697,73	6.385.233.433,57
Pka (Kp)	193,29	1.093.978.772,57	6.385.233.654,48
Ppal	190,23	1.076.659.847,41	6.385.236.184,19
Bsal (Bp)	188,70	1.068.000.384,83	6.385.237.904,10
Pal (B3)	185,64	1.050.681.459,67	6.385.241.585,53
Ppa (S2)	182,58	1.033.362.534,51	6.385.245.502,07
Bsal (B3)	181,05	1.024.703.071,93	6.385.247.629,78
Rodp	177,99	1.007.384.146,77	6.385.252.333,41
Btal (B4)	176,46	998.724.684,20	6.385.254.831,75
Pka	173,40	981.405.759,04	6.385.263.307,63
Pg	170,34	964.086.833,88	6.385.272.412,03
Pal (Bp)	167,28	946.767.908,72	6.385.282.006,85
Clk	165,75	938.108.446,14	6.385.287.051,32

Tabel 4.54 Lanjutan

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya Tidak langsung (Rp)	Biaya Langsung
Btal (Bp)	164,22	929.448.983,56	6.385.293.431,46
Pal (B4)	161,16	912.130.058,40	6.385.306.240,46
Bspa	159,63	903.470.595,82	6.385.315.943,14
Bsal (B4)	158,10	894.811.133,24	6.385.329.073,70
Lk	156,57	886.151.670,66	6.385.343.590,50
Bska (Kp)	155,04	877.492.208,08	6.385.376.016,96

Cara untuk mendapatkan jumlah biaya tidak langsung dan biaya langsung pada setiap percepatan menggunakan persamaan berikut ini:

Kegiatan : pembesian plat atap S2

Biaya tidak langsung

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= (\text{Rp.1.115.995.314,69} \times 195,81) / 197,18 \\ &= \text{Rp.1.108.241.416,82} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 2 jam} &= (\text{Rp.1.081.753.648,93} \times 188,79) / 191,13 \\ &= \text{Rp.1.068.509.764,98} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 3 jam} &= (\text{Rp.1.050.681.459,67} \times 182,58) / 185,64 \\ &= \text{Rp.1.033.362.534,51} \end{aligned}$$

Biaya langsung

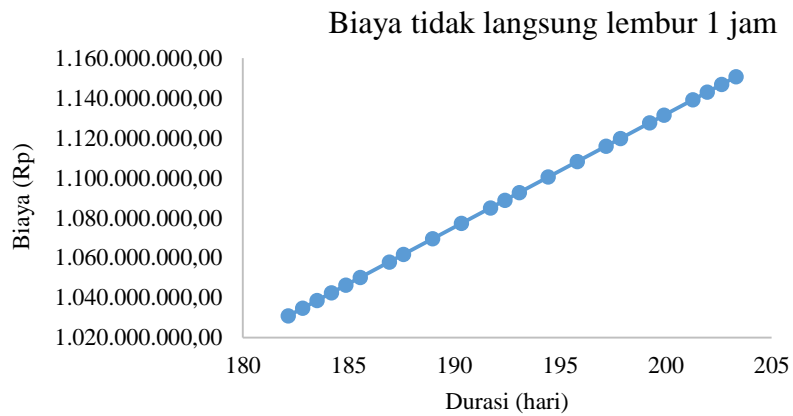
Biaya langsung lembur = biaya langsung sebelumnya + *cost variance*

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= \text{Rp.6.385.235.630,65} + \text{Rp.3.962,19} \\ &= \text{Rp.6.385.239.592,84} \end{aligned}$$

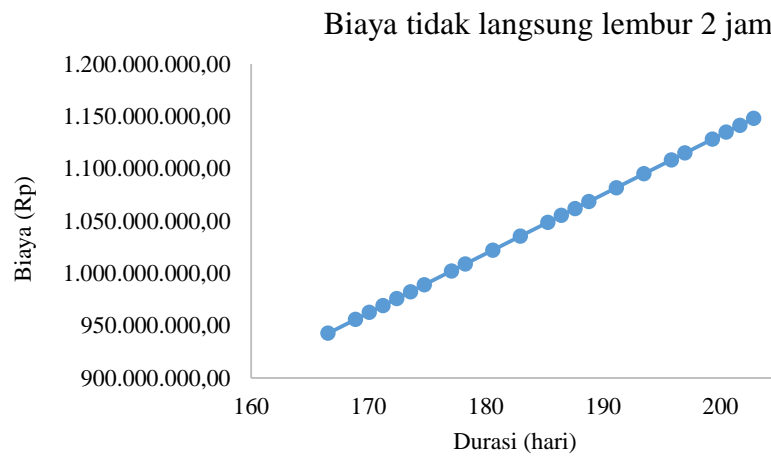
$$\begin{aligned} \text{Lembur 2 jam} &= \text{Rp.6.385.238.060,37} + \text{Rp.3.185,14} \\ &= \text{Rp.6.385.241.245,51} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 3 jam} &= \text{Rp.6.385.241.585,53} + \text{Rp.3.916,54} \\ &= \text{Rp.6.385.245.502,07} \end{aligned}$$

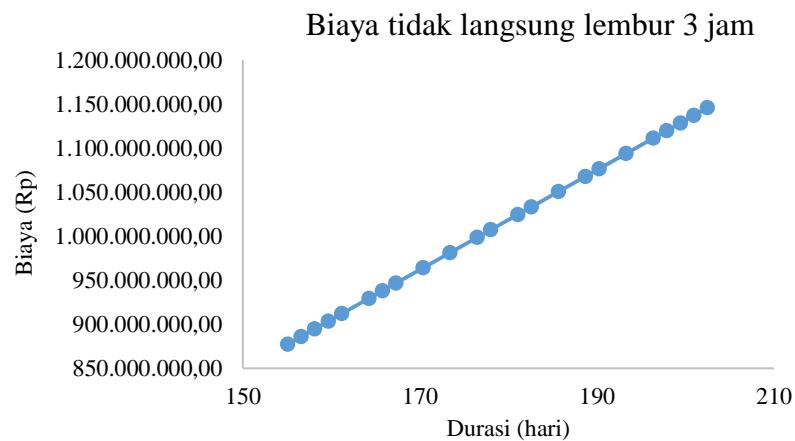
Berikut ini hasil biaya tidak langsung dan biaya langsung dalam bentuk grafik.



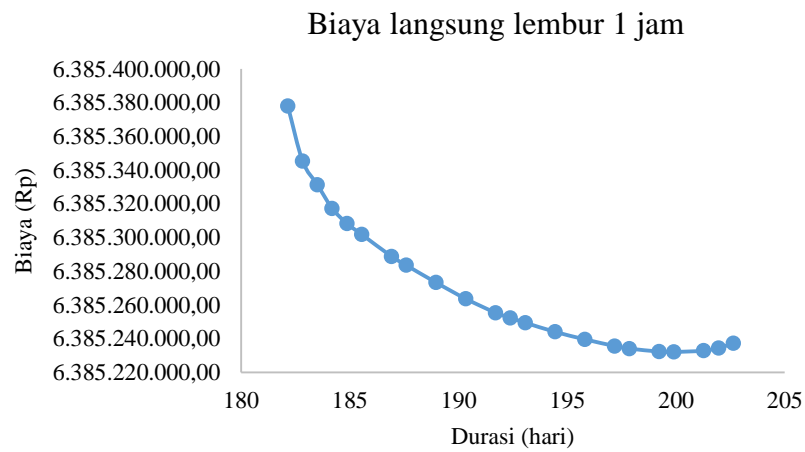
Gambar 4.10 Grafik biaya tidak langsung lembur 1 jam



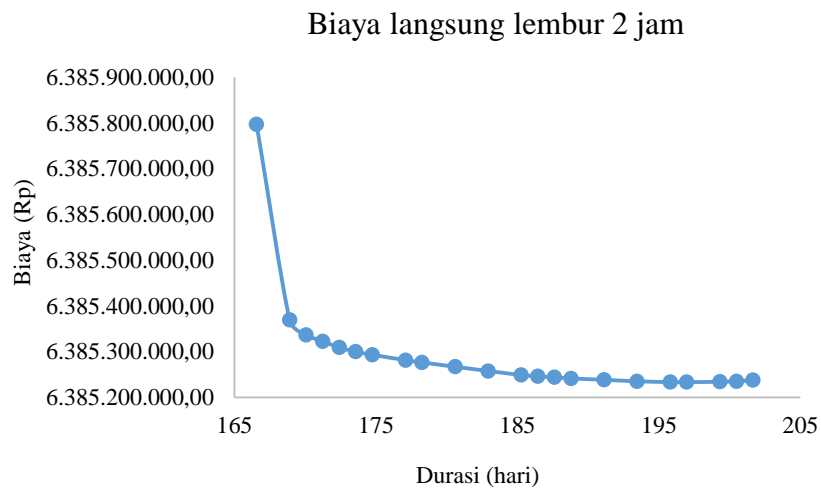
Gambar 4.11 Grafik biaya tidak langsung lembur 2 jam



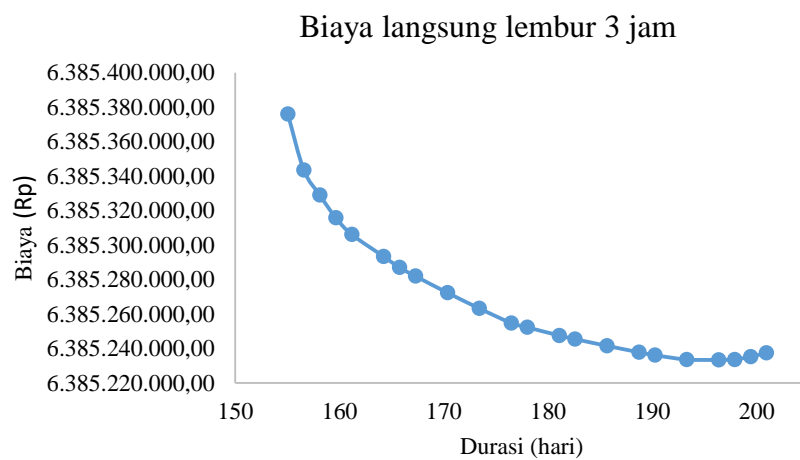
Gambar 4.12 Grafik biaya tidak langsung lembur 3 jam



Gambar 4.13 Grafik biaya langsung lembur 1 jam



Grafik 4.14 Biaya langsung lembur 2 jam



Gambar 4.15 Grafik biaya langsung lembur 3 jam

Total Biaya

Total biaya adalah hasil dari penjumlahan biaya tidak langsung dan biaya langsung. Berikut ini contoh perhitungan dari biaya total pada pekerjaan pembesian plat atap S2.

Biaya total = Biaya tidak langsung percepatan + biaya langsung percepatan

$$\begin{aligned} \text{Lembur 1 jam} &= \text{Rp.1.108.241.416,82} + \text{Rp.6.385.239.592,84} \\ &= \text{Rp.7.493.481.009,66} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 2 jam} &= \text{Rp.1.068.509.764,98} + \text{Rp.6.385.241.245,51} \\ &= \text{Rp.7.453.751.010,49} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lembur 3 jam} &= \text{Rp.1.033.362.534,51} + \text{Rp.6.385.245.502,07} \\ &= \text{Rp.7.418.608.036,58} \end{aligned}$$

Tabel 4.55 Biaya total untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya total (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98
Bspa (S2)	203,32	7.536.013.331,71
Bspal	202,64	7.532.134.895,42
Btal (B3)	201,96	7.528.283.553,24
Btpa (S2)	201,28	7.524.433.261,86
Pka (Kp)	199,91	7.516.678.631,80
Btpal	199,23	7.512.830.198,77
Ppal	197,86	7.505.078.066,56
Bsal (Bp)	197,18	7.501.230.945,34
Ppa (S2)	195,81	7.493.481.009,66
Pal (B3)	194,44	7.485.731.560,38
Rodp	193,07	7.477.983.082,94
Btal (B4)	192,39	7.474.137.319,29
Bsal (B3)	191,71	7.470.291.668,77
Pka	190,34	7.462.546.039,48
Pal (Bp)	188,97	7.454.801.810,89
Pg	187,60	7.447.058.172,57
Clk	186,92	7.443.214.793,46
Pal (B4)	185,55	7.435.473.913,49
Btal (Bp)	184,87	7.431.631.747,85
Bspa	184,19	7.427.792.118,29
Lk	183,51	7.423.957.462,06
Bsal (B4)	182,83	7.420.122.840,03
Bska (Kp)	182,15	7.416.306.917,20

Tabel 4.56 Biaya total untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya total (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98
Bspa (S2)	202,83	7.533.240.035,58
Bspal	201,66	7.526.588.318,89
Btal (B3)	200,49	7.519.964.218,88
Btpa (S2)	199,32	7.513.341.010,06
Pka (Kp)	196,98	7.500.096.444,32
Btpal	195,81	7.493.474.487,65
Ppal	193,47	7.480.232.427,82
Pal (B3)	191,13	7.466.991.709,30
Ppa (S2)	188,79	7.453.751.010,49
Btal (B4)	187,62	7.447.131.323,86
Bsal (Bp)	186,45	7.440.511.823,15
Bsal (B3)	185,28	7.433.892.479,59
Pg	182,94	7.420.657.493,94
Pka	180,60	7.407.422.802,58
Pal (Bp)	178,26	7.394.188.470,85
Clk	177,09	7.387.571.553,40
Pal (B4)	174,75	7.374.339.296,75
Btal (Bp)	173,58	7.367.724.252,87
Bspa	172,41	7.361.111.495,18
Bsal (B4)	171,24	7.354.503.098,21
Lk	170,07	7.347.895.225,29
Bska (Kp)	168,90	7.341.305.817,33
Rodp	166,56	7.328.490.066,01

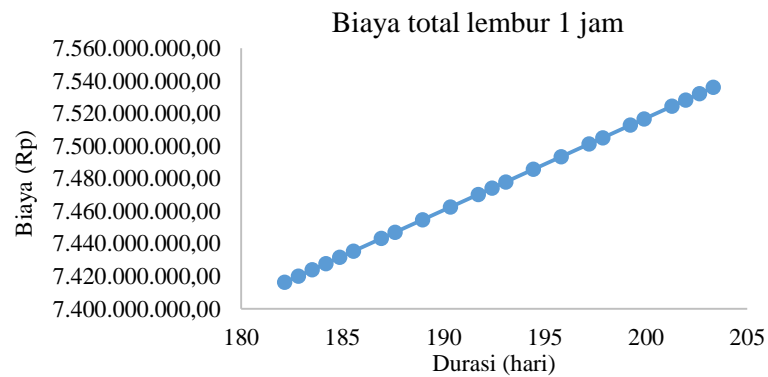
Tabel 4.57 Biaya total untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya total (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98
Bspa (S2)	202,47	7.531.202.495,62
Bspal	200,94	7.522.513.558,03
Btal (B3)	199,41	7.513.851.846,51
Btpa (S2)	197,88	7.505.190.849,78
Btpal	196,35	7.496.531.131,30
Pka (Kp)	193,29	7.479.212.427,05
Ppal	190,23	7.461.896.031,60
Bsal (Bp)	188,70	7.453.238.288,93
Pal (B3)	185,64	7.435.923.045,20
Ppa (S2)	182,58	7.418.608.036,58
Bsal (B3)	181,05	7.409.950.701,71
Rodp	177,99	7.392.636.480,18
Btal (B4)	176,46	7.383.979.515,94
Pka	173,40	7.366.669.066,67
Pg	170,34	7.349.359.245,91
Pal (Bp)	167,28	7.332.049.915,57
Clk	165,75	7.323.395.497,46
Btal (Bp)	164,22	7.314.742.415,02

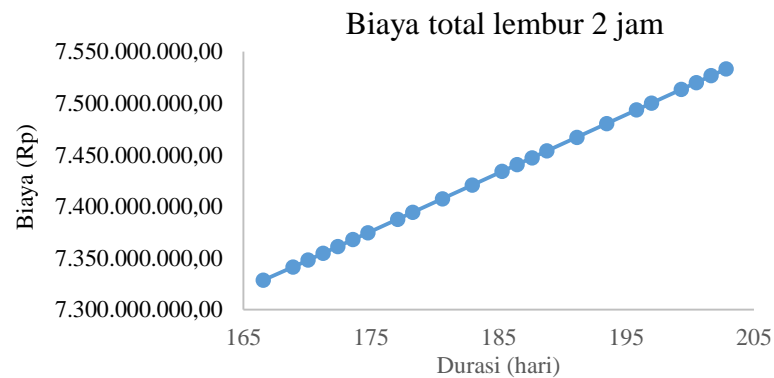
Tabel 4.57 Lanjutan

Kode	Durasi kumulatif (hari)	Biaya total (Rp)
Pal (B4)	161,16	7.297.436.298,86
Bspa	159,63	7.288.786.538,96
Bsal (B4)	158,10	7.280.140.206,94
Lk	156,57	7.271.495.261,16
Bska (Kp)	155,04	7.262.868.225,04

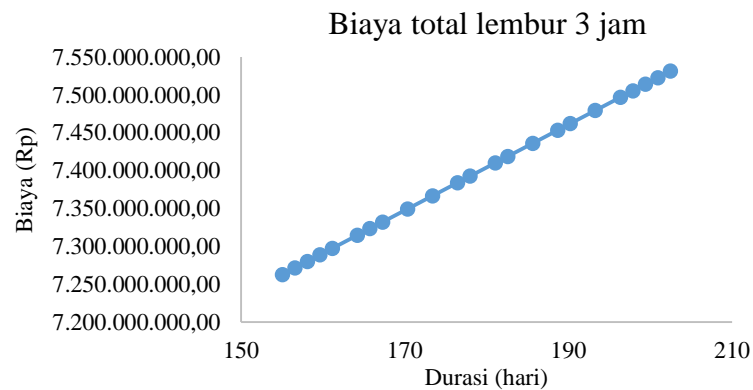
Berikut ini adalah hasil biaya total lembur dalam bentuk grafik.



Gambar 4.16 Grafik biaya total lembur 1 jam



Gambar 4.17 Grafik biaya total lembur 2 jam



Gambar 4.18 Grafik biaya total lembur 3 jam

4. Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek

Efisiensi waktu yaitu perbandingan antara selisih durasi normal dengan durasi kumulatif kegiatan dan durasi normal dalam bentuk persen (%). Untuk efisiensi biaya sendiri mempunyai arti yang sama dengan efisiensi waktu, tetapi efisiensi biaya merupakan perbandingan antara biaya total. Cara untuk menentukan nilai efisiensi dapat menggunakan cara seperti berikut ini. Contoh perhitungan pembesian plat atap S2.

Lembur 1 jam

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi waktu} &= \frac{204,00-195,81}{204,00} \times 100\% \\ &= 4,01\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi biaya} &= \frac{\text{Rp.7.543.474.717,98}-\text{Rp.7.493.481.009,66}}{\text{Rp.7.543.474.717,98}} \times 100\% \\ &= 0,66\%\end{aligned}$$

Lembur 2 jam

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi waktu} &= \frac{204,00-188,79}{204,00} \times 100\% \\ &= 7,46\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi biaya} &= \frac{\text{Rp.7.543.474.717,98}-\text{Rp.7.453.751.010,49}}{\text{Rp.7.543.474.717,98}} \times 100\% \\ &= 1,19\%\end{aligned}$$

Lembur 3 jam

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi waktu} &= \frac{204,00-182,58}{204,00} \times 100\% \\ &= 10,50\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi biaya} &= \frac{\text{Rp.7.543.474.717,98}-\text{Rp.7.418.608.036,58}}{\text{Rp.7.543.474.717,98}} \times 100\% \\ &= 1,66\%\end{aligned}$$

Tabel 4.58 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam

Kode	Durasi (hari)	Biaya total (Rp)	Efisiensi waktu (%)	Efisiensi biaya (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98	0,00	0,00
Bspa (S2)	203,32	7.536.013.331,71	0,33	0,10
Bspal	202,64	7.532.134.895,42	0,67	0,15
Btal (B3)	201,96	7.528.283.553,24	1,00	0,20
Btpa (S2)	201,28	7.524.433.261,86	1,33	0,25
Pka (Kp)	199,91	7.516.678.631,80	2,00	0,36
Btpal	199,23	7.512.830.198,77	2,34	0,41
Ppal	197,86	7.505.078.066,56	3,01	0,51

Tabel 4.58 Lanjutan

Kode	Durasi (hari)	Biaya total (Rp)	Efisiensi waktu (%)	Efisiensi biaya (Rp)
Bsal (Bp)	197,18	7.501.230.945,34	3,34	0,56
Ppa (S2)	195,81	7.493.481.009,66	4,01	0,66
Pal (B3)	194,44	7.485.731.560,38	4,69	0,77
Rodp	193,07	7.477.983.082,94	5,36	0,87
Btal (B4)	192,39	7.474.137.319,29	5,69	0,92
Bsal (B3)	191,71	7.470.291.668,77	6,02	0,97
Pka	190,34	7.462.546.039,48	6,70	1,07
Pal (Bp)	188,97	7.454.801.810,89	7,37	1,18
Pg	187,60	7.447.058.172,57	8,04	1,28
Clk	186,92	7.443.214.793,46	8,37	1,33
Pal (B4)	185,55	7.435.473.913,49	9,04	1,43
Btal (Bp)	184,87	7.431.631.747,85	9,38	1,48
Bspa	184,19	7.427.792.118,29	9,71	1,53
Lk	183,51	7.423.957.462,06	10,04	1,58
Bsal (B4)	182,83	7.420.122.840,03	10,38	1,64

Tabel 4.59 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 2 jam

Kode	Durasi (hari)	Biaya total (Rp)	Efisiensi waktu (%)	Efisiensi biaya (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98	0,00	0,00
Bspa (S2)	202,83	7.533.240.035,58	0,57	0,14
Bspal	201,66	7.526.588.318,89	1,15	0,22
Btal (B3)	200,49	7.519.964.218,88	1,72	0,31
Btpa (S2)	199,32	7.513.341.010,06	2,29	0,40
Pka (Kp)	196,98	7.500.096.444,32	3,44	0,58
Btpal	195,81	7.493.474.487,65	4,01	0,66
Ppal	193,47	7.480.232.427,82	5,16	0,84
Pal (B3)	191,13	7.466.991.709,30	6,31	1,01
Ppa (S2)	188,79	7.453.751.010,49	7,46	1,19
Btal (B4)	187,62	7.447.131.323,86	8,03	1,28
Bsal (Bp)	186,45	7.440.511.823,15	8,60	1,36
Bsal (B3)	185,28	7.433.892.479,59	9,18	1,45
Pg	182,94	7.420.657.493,94	10,32	1,63
Pka	180,60	7.407.422.802,58	11,47	1,80
Pal (Bp)	178,26	7.394.188.470,85	12,62	1,98
Clk	177,09	7.387.571.553,40	13,19	2,07
Pal (B4)	174,75	7.374.339.296,75	14,34	2,24
Btal (Bp)	173,58	7.367.724.252,87	14,91	2,33
Bspa	172,41	7.361.111.495,18	15,49	2,42
Bsal (B4)	171,24	7.354.503.098,21	16,06	2,51
Lk	170,07	7.347.895.225,29	16,63	2,59
Bska (Kp)	168,90	7.341.305.817,33	17,21	2,68

Tabel 4.60 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 3 jam

Kode	Durasi (hari)	Biaya total (Rp)	Efisiensi waktu (%)	Efisiensi biaya (Rp)
	204,00	7.543.474.717,98	0,00	0,00
Bspa (S2)	202,47	7.531.202.495,62	0,75	0,16
Bspal	200,94	7.522.513.558,03	1,50	0,28
Btal (B3)	199,41	7.513.851.846,51	2,25	0,39
Btpa (S2)	197,88	7.505.190.849,78	3,00	0,51
Btpal	196,35	7.496.531.131,30	3,75	0,62
Pka (Kp)	193,29	7.479.212.427,05	5,25	0,85
Ppal	190,23	7.461.896.031,60	6,75	1,08
Bsal (Bp)	188,70	7.453.238.288,93	7,50	1,20
Pal (B3)	185,64	7.435.923.045,20	9,00	1,43
Ppa (S2)	182,58	7.418.608.036,58	10,50	1,66
Bsal (B3)	181,05	7.409.950.701,71	11,25	1,77
Rodp	177,99	7.392.636.480,18	12,75	2,00
Btal (B4)	176,46	7.383.979.515,94	13,50	2,11
Pka	173,40	7.366.669.066,67	15,00	2,34
Pg	170,34	7.349.359.245,91	16,50	2,57
Pal (Bp)	167,28	7.332.049.915,57	18,00	2,80
Clk	165,75	7.323.395.497,46	18,75	2,92
Btal (Bp)	164,22	7.314.742.415,02	19,50	3,03
Pal (B4)	161,16	7.297.436.298,86	21,00	3,26
Bspa	159,63	7.288.786.538,96	21,75	3,38
Bsal (B4)	158,10	7.280.140.206,94	22,50	3,49
Lk	156,57	7.271.495.261,16	23,25	3,61

4.3.3. Perhitungan Biaya Denda Keterlambatan

Perhitungan biaya denda dapat dihitung menggunakan persamaan:

- Total denda = Total hari keterlambatan x denda per hari
- Denda per hari = 1% dari total nilai kontrak

Jadi perhitungan biaya denda:

Total keterlambatan = 0,8 s/d 1,0 hari

Biaya total proyek = Rp.7.543.474.717,98

Total denda = $1 \times \frac{1}{1000} \times \text{Rp.7.543.474.717,98}$
= Rp.7.543.474,71

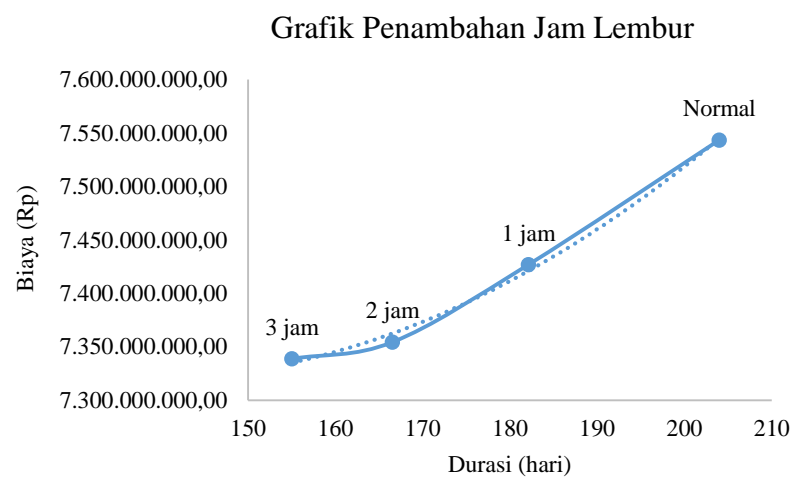
4.3.4. Perbandingan Penambahan Jam Lembur dengan Penambahan Tenaga Kerja

Berikut ini tabel hasil analisa penambahan jam lembur 1 – 3 jam dan penambahan tenaga kerja menggunakan metode *duration cost trade off*.

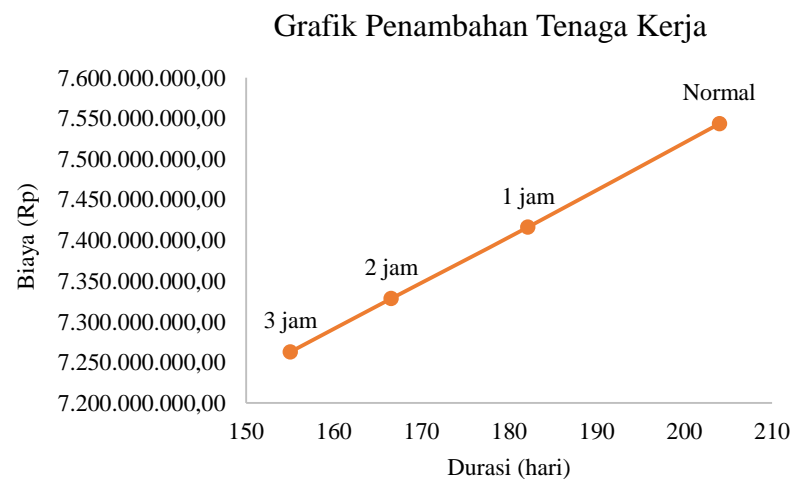
Tabel 4.61 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja

No	Penambahan tenaga	Durasi	Biaya penambahan jam lembur (Rp)	Biaya penambahan tenaga kerja (Rp)
1	Normal	204	7.543.474.717,98	7.543.474.717,98
2	1	182,15	7.426.963.798,14	7.416.306.917,20
3	2	166,56	7.354.383.763,08	7.328.490.066,01
4	3	155,04	7.338.715.263,05	7.262.868.225,04

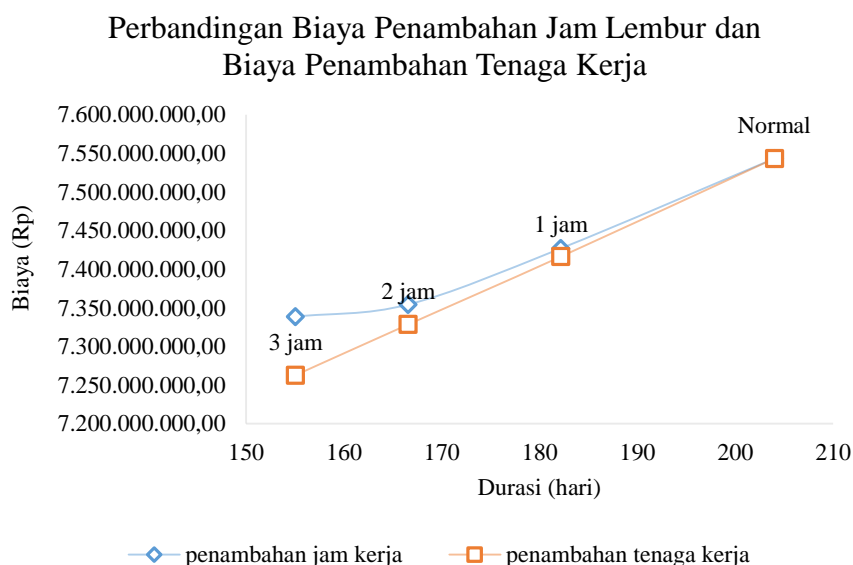
Dalam bentuk grafik dapat disajikan seperti grafik berikut ini.



Gambar 4.19 Grafik biaya dan durasi terhadap penambahan jam lembur



Gambar 4.20 Grafik biaya dan durasi terhadap penambahan tenaga kerja



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

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

Kode	Durasi percepatan (hari)	Durasi normal (hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga (Rp)
Pg	10,63	12	7.539.626.119,96	7.536.013.331,71
Btpa (S2)	5,32	6	7.531.878.169,87	7.532.134.895,42
Ppa (S2)	10,63	12	7.528.033.202,88	7.528.283.553,24
Bspa (S2)	5,32	6	7.520.286.790,32	7.524.433.261,86
Pka	10,63	12	7.512.540.680,43	7.516.678.631,80
Bspa	5,32	6	7.504.800.036,15	7.512.830.198,77
Pka (Kp)	10,63	12	7.500.958.914,84	7.505.078.066,56
Bska (Kp)	5,32	6	7.497.119.032,36	7.501.230.945,34
Btal (B3)	5,32	6	7.489.395.799,25	7.493.481.009,66
Pal (B3)	10,63	12	7.485.570.096,64	7.485.731.560,38
Bsal (B3)	5,32	6	7.481.747.132,01	7.477.983.082,94
Btal (Bp)	5,32	6	7.477.935.648,59	7.474.137.319,29
Pal (Bp)	10,63	12	7.470.269.071,01	7.470.291.668,77
Bsal (Bp)	5,32	6	7.466.475.102,78	7.462.546.039,48
Btal (B4)	5,32	6	7.462.695.243,64	7.454.801.810,89
Pal (B4)	10,63	12	7.459.048.294,42	7.447.058.172,57
Bsal (B4)	5,32	6	7.455.406.212,93	7.443.214.793,46
Btpal	5,32	6	7.448.151.272,99	7.435.473.913,49
Ppal	10,63	12	7.441.031.590,46	7.431.631.747,85
Bspal	5,32	6	7.437.532.483,07	7.427.792.118,29
Lk	5,32	6	7.430.650.911,71	7.423.957.462,06
Clk	5,32	6	7.427.288.350,81	7.420.122.840,03
Rodp	10,63	12	7.426.963.798,14	7.416.306.917,20

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

Kode	Durasi percepatan (hari)	Durasi normal (hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga (Rp)
Pg	9,66	12	7.536.859.684,58	7.533.240.035,58
Btpa (S2)	4,83	6	7.523.630.973,63	7.526.588.318,89
Ppa (S2)	9,66	12	7.517.018.738,16	7.519.964.218,88
Bspa (S2)	4,83	6	7.503.795.184,21	7.513.341.010,06
Pka	9,66	12	7.490.576.401,55	7.500.096.444,32
Bspa	4,83	6	7.477.368.367,03	7.493.474.487,65
Pka (Kp)	9,66	12	7.470.769.209,99	7.480.232.427,82
Bska (Kp)	4,83	6	7.464.173.534,09	7.466.991.709,30
Btal (B3)	4,83	6	7.451.022.052,71	7.453.751.010,49
Pal (B3)	9,66	12	7.444.469.503,17	7.447.131.323,86
Bsal (B3)	4,83	6	7.437.921.577,41	7.440.511.823,15
Btal (Bp)	4,83	6	7.431.403.031,86	7.433.892.479,59
Pal (Bp)	9,66	12	7.418.389.591,07	7.420.657.493,94
Bsal (Bp)	4,83	6	7.411.916.615,53	7.407.422.802,58
Btal (B4)	4,83	6	7.405.476.128,05	7.394.188.470,85
Pal (B4)	9,66	12	7.399.316.228,94	7.387.571.553,40
Bsal (B4)	4,83	6	7.393.234.208,40	7.374.339.296,75
Btpal	4,83	6	7.381.668.189,49	7.367.724.252,87
Ppal	9,66	12	7.375.980.772,54	7.361.111.495,18
Bspal	4,83	6	7.370.681.049,51	7.354.503.098,21
Lk	4,83	6	7.361.026.338,85	7.347.895.225,29
Clk	4,83	6	7.351.602.872,77	7.341.305.817,33
Rodp	9,66	12	7.354.383.763,08	7.328.490.066,01

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

Kode	Durasi percepatan (hari)	Durasi normal (hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga (Rp)
Pg	8,94	12	7.526.191.560,50	7.531.202.495,62
Btpa (S2)	4,47	6	7.517.555.481,50	7.522.513.558,03
Ppa (S2)	8,94	12	7.508.919.714,02	7.513.851.846,51
Bspa (S2)	4,47	6	7.491.651.062,38	7.505.190.849,78
Pka	8,94	12	7.474.401.405,86	7.496.531.131,30
Bspa	4,47	6	7.457.173.421,89	7.479.212.427,05
Pka (Kp)	8,94	12	7.448.575.302,46	7.461.896.031,60
Bska (Kp)	4,47	6	7.440.004.117,09	7.453.238.288,93
Btal (B3)	4,47	6	7.422.929.629,10	7.435.923.045,20

Tabel 4.64 Lanjutan

Kode	Durasi percepatan (hari)	Durasi normal (hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga (Rp)
Pal (Bp)	8,94	12	7.380.872.315,00	7.383.979.515,94
Bsal (Bp)	4,47	6	7.372.601.061,36	7.366.669.066,67
Btal (B4)	4,47	6	7.364.407.507,58	7.349.359.245,91
Pal (B4)	8,94	12	7.356.956.759,64	7.332.049.915,57
Bsal (B4)	4,47	6	7.349.690.476,97	7.323.395.497,46
Btpal	4,47	6	7.336.648.471,75	7.314.742.415,02
Ppal	8,94	12	7.330.396.575,77	7.297.436.298,86
Bspal	4,47	6	7.325.192.871,14	7.288.786.538,96
Lk	4,47	6	7.315.779.492,47	7.280.140.206,94
Clk	4,47	6	7.323.167.113,07	7.271.495.261,16

Jika proyek mengalami keterlambatan dalam penyelesaian maka akan dikenakan biaya denda. Berikut ini adalah tabel dari hasil perhitungan denda yang harus dibayar proyek jika mengalami keterlambatan penyelesaian.

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

Kode	Durasi percepatan (hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga (Rp)	Denda
Pg	10,63	7.539.626.119,96	7.536.013.331,71	10.334.560,36
Btpa (S2)	5,32	7.531.878.169,87	7.532.134.895,42	5.129.562,81
Ppa (S2)	10,63	7.528.033.202,88	7.528.283.553,24	10.334.560,36
Bspa (S2)	5,32	7.520.286.790,32	7.524.433.261,86	5.129.562,81
Pka	10,63	7.512.540.680,43	7.516.678.631,80	10.334.560,36
Pg	10,63	7.539.626.119,96	7.536.013.331,71	10.334.560,36
Btpa (S2)	5,32	7.531.878.169,87	7.532.134.895,42	5.129.562,81
Ppa (S2)	10,63	7.528.033.202,88	7.528.283.553,24	10.334.560,36
Bspa	5,32	7.504.800.036,15	7.512.830.198,77	5.129.562,81
Pka (Kp)	10,63	7.500.958.914,84	7.505.078.066,56	10.334.560,36
Bska (Kp)	5,32	7.497.119.032,36	7.501.230.945,34	5.129.562,81
Btal (B3)	5,32	7.489.395.799,25	7.493.481.009,66	5.129.562,81
Pal (B3)	10,63	7.485.570.096,64	7.485.731.560,38	10.334.560,36
Bsal (B3)	5,32	7.481.747.132,01	7.477.983.082,94	5.129.562,81
Btal (Bp)	5,32	7.477.935.648,59	7.474.137.319,29	5.129.562,81
Pal (Bp)	10,63	7.470.269.071,01	7.470.291.668,77	10.334.560,36
Bsal (Bp)	5,32	7.466.475.102,78	7.462.546.039,48	5.129.562,81
Btal (B4)	5,32	7.462.695.243,64	7.454.801.810,89	5.129.562,81
Pal (B4)	10,63	7.459.048.294,42	7.447.058.172,57	10.334.560,36
Bsal (B4)	5,32	7.455.406.212,93	7.443.214.793,46	5.129.562,81
Btpal	5,32	7.448.151.272,99	7.435.473.913,49	5.129.562,81
Ppal	10,63	7.441.031.590,46	7.431.631.747,85	10.334.560,36
Bspal	5,32	7.437.532.483,07	7.427.792.118,29	5.129.562,81

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

Kode	Durasi percepatan (hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga (Rp)	Denda
Pg	9,66	7.536.859.684,58	7.533.240.035,58	17.651.730,84
Btpa (S2)	4,83	7.523.630.973,63	7.526.588.318,89	8.825.865,42
Ppa (S2)	9,66	7.517.018.738,16	7.519.964.218,88	17.651.730,84
Bspa (S2)	4,83	7.503.795.184,21	7.513.341.010,06	8.825.865,42
Pka	9,66	7.490.576.401,55	7.500.096.444,32	17.651.730,84
Bspa	4,83	7.477.368.367,03	7.493.474.487,65	8.825.865,42
Pka (Kp)	9,66	7.470.769.209,99	7.480.232.427,82	17.651.730,84
Bska (Kp)	4,83	7.464.173.534,09	7.466.991.709,30	8.825.865,42
Btal (B3)	4,83	7.451.022.052,71	7.453.751.010,49	8.825.865,42
Pal (B3)	9,66	7.444.469.503,17	7.447.131.323,86	17.651.730,84
Bsal (B3)	4,83	7.437.921.577,41	7.440.511.823,15	8.825.865,42
Btal (Bp)	4,83	7.431.403.031,86	7.433.892.479,59	8.825.865,42
Pal (Bp)	9,66	7.418.389.591,07	7.420.657.493,94	17.651.730,84
Bsal (Bp)	4,83	7.411.916.615,53	7.407.422.802,58	8.825.865,42
Btal (B4)	4,83	7.405.476.128,05	7.394.188.470,85	8.825.865,42
Pal (B4)	9,66	7.399.316.228,94	7.387.571.553,40	17.651.730,84
Btal (Bp)	4,83	7.431.403.031,86	7.433.892.479,59	8.825.865,42
Bsal (B4)	4,83	7.393.234.208,40	7.374.339.296,75	8.825.865,42
Btpal	4,83	7.381.668.189,49	7.367.724.252,87	8.825.865,42
Ppal	9,66	7.375.980.772,54	7.361.111.495,18	17.651.730,84
Bspal	4,83	7.370.681.049,51	7.354.503.098,21	8.825.865,42
Lk	4,83	7.361.026.338,85	7.347.895.225,29	8.825.865,42
Clk	4,83	7.351.602.872,77	7.341.305.817,33	8.825.865,42
Rodp	9,66	7.354.383.763,08	7.328.490.066,01	17.651.730,84

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

Kode	Durasi percepatan (hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga (Rp)	Denda
Pg	8,94	7.526.191.560,50	7.531.202.495,62	23.083.032,64
Btpa (S2)	4,47	7.517.555.481,50	7.522.513.558,03	11.541.516,32
Ppa (S2)	8,94	7.508.919.714,02	7.513.851.846,51	23.083.032,64
Bspa (S2)	4,47	7.491.651.062,38	7.505.190.849,78	11.541.516,32
Pka	8,94	7.474.401.405,86	7.496.531.131,30	23.083.032,64
Bspa	4,47	7.457.173.421,89	7.479.212.427,05	11.541.516,32
Pka (Kp)	8,94	7.448.575.302,46	7.461.896.031,60	23.083.032,64
Bska (Kp)	4,47	7.440.004.117,09	7.453.238.288,93	11.541.516,32
Btal (B3)	4,47	7.422.929.629,10	7.435.923.045,20	11.541.516,32
Pal (B3)	8,94	7.414.456.644,99	7.418.608.036,58	23.083.032,64
Bsal (B3)	4,47	7.405.994.554,06	7.409.950.701,71	11.541.516,32
Btal (Bp)	4,47	7.397.605.359,60	7.392.636.480,18	11.541.516,32
Pal (Bp)	8,94	7.380.872.315,00	7.383.979.515,94	23.083.032,64
Bsal (B4)	4,47	7.349.690.476,97	7.323.395.497,46	11.541.516,32

Tabel 4.67 Lanjutan

Kode	Durasi percepatan (hari)	Biaya Penambahan Jam Kerja (Rp)	Biaya Penambahan Tenaga (Rp)	Denda
Btpal	4,47	7.336.648.471,75	7.314.742.415,02	11.541.516,32
Ppal	8,94	7.330.396.575,77	7.297.436.298,86	23.083.032,64
Bspal	4,47	7.325.192.871,14	7.288.786.538,96	11.541.516,32
Lk	4,47	7.315.779.492,47	7.280.140.206,94	11.541.516,32
Clk	4,47	7.323.167.113,07	7.271.495.261,16	11.541.516,32
Rodp	8,94	7.338.715.263,05	7.262.868.225,04	23.083.032,64

