

BAB IV.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Adapun gambaran atau data umum proyek Preservasi dan Rehabilitasi jalan Trengguli-Kudus-Pati-Rembang-Bulu, adalah sebagai berikut:

Paket pekerjaan : Preservasi Rehabilitasi Jalan Trengguli Kudus Pati Rembang Bulu
No kontrak : HK.02.01/PPK-TKPB/II/2019/60
Provinsi : Jawa Tengah
Sumber dana : Anggaran Pendapatan Dan Belanja Negara (APBN)
Nilai kontrak : Rp.143.622.090.000,00
Penyedia jasa : PT. Deltamarga Adyatama
Konsultan supervisi : PT. Wiranta Bhuana Raya (KSO) PT. Wiraguna Tani
Status dan Kelas jalan : Kelas 1 (satu) arteri nasional

Lingkup pekerjaan yang di analisa yaitu lingkup pekerjaan pelebaran jalan dengan nilai biaya kontrak Rp.63.857.414.813,53.

4.1 Lintasan Kritis

Tabel 4.1 merupakan penjabaran kegiatan-kegiatan kritis yang akan dilakukan percepatan atau pengurangan durasi pekerjaan. Kegiatan kritis memiliki keterkaitan dengan pekerjaan yang lainnya sehingga saling mempengaruhi. Alasan dipilihnya kegiatan-kegiatan yang akan dipercepat adalah kegiatan kritis tersebut, yaitu :

- 1) Kegiatan kritis yang dipilih memiliki tenaga kerja (*resource work*), sehingga dapat dipercepat dengan mengolah *resource work*.
- 2) Kegiatan kritis akan dilakukan percepatan menggunakan penambahan jam kerja (lembur) atau dengan penambahan tenaga kerja. Apabila dilakukan penambahan tenaga kerja, itu tidak akan berpengaruh pada penambahan jumlah tenaga kerja, karena indeks tenaga kerja pada kegiatan kritis kecil.
- 3) Kegiatan kritis apabila dilakukan percepatan akan berpengaruh pada anggaran biaya tidak langsung.
- 4) Percepatan kegiatan kritis akan mempercepat durasi proyek secara keseluruhan

Keterangan	Item Pekerjaan	Durasi	Perkiraan
			Kuantitas
70	Pemotongan pohon	7	5
	Pembersihan dan		
60	pengupasan lahan	28	62400
50	Penyiapan badan jalan	49	10400
10	Galian biasa	532	9776
	Timbunan biasa dari		
30	sumber galian	112	105651
	Timbunan pilihan dari		
40	sumber galian	56	14144
	Lapis pondasi agregat		
100	kelas A	86	7800
	Lapis pondasi agregat		
110	semen kelas A (CTB)	28	5850
150	ACBC Mod	90	21171
140	ACWC Mod	41	7461,47
250	Kerb pracetak	56	10400
	Pengecatan kerb dan		
350	median	6	3578,82

4.2 Analisis Sumber Daya

Analisis Kebutuhan Alat Berat dan Tenaga Kerja :

Item pekerjaan = Pembersihan dan pengupasan lahan

Volume = 62.400 m³

Durasi normal = 28 hari

Jam kerja normal = 8 jam

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja pada pembersihan dan pengupasan lahan, dengan cara berikut:

$$\text{Jumlah Peralatan} = \text{volume} \times \text{koefisien durasi} \dots \dots \dots (4.1)$$

1) Excavator

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = 62400 \text{ m}^3 \times 0,0256 = 1597,44$$

2) Dump Truck

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = 62400 \text{ m}^3 \times 0,3344 = 20866,56$$

3) Motor grader

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = 62400 \text{ m}^3 \times 0,0037 = 230,88$$

Kemudian dilakukan perhitungan biaya menggunakan perhitungan berikut:

$$\text{Harga tenaga kerja} = \text{jumlah tenaga kerja} \times \text{harga satuan} \dots\dots\dots(4.2)$$

1) Excavator

$$\text{Harga tenaga kerja} = 1597,44 \times \text{Rp}.319.854 = \text{Rp}.510.947.573,76$$

2) Dump Truck

$$\text{Harga tenaga kerja} = 20866,56 \times \text{Rp}.96.628 = \text{Rp}.2.016.293.959,68$$

3) Motor grader

$$\text{Harga tenaga kerja} = 230,88 \times \text{Rp}.316.765 = \text{Rp}.73.134.703,20$$

Maka, total harga tenaga kerja

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

$$\text{Rp}2.600.376.236,64\dots\dots\dots(4.3)$$

Tabel 4. 1 Perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja

Komponen	Satuan	koefisien	Harga Satuan (Jam)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	2	3	4	$7 = 3 \times \text{Vol}$	$10 = 5 \times \text{vol}$
Tenaga					
Bahan Peralatan					
Excavator	jam	0,0256	Rp319.854	1597,44	Rp 510.947.573,76
Dump Truck	jam	0,3344	Rp96.628	20866,56	Rp 2.016.293.959,68
Motor Grader	Jam	0,0037	Rp316.765	230,88	Rp 73.134.703,20
Total					Rp 2.600.376.236,64

Keterangan :

Kolom 1 : Merupakan item pekerjaan

Kolom 2 : Satuan

Kolom 3 : Nilai koefisien didapatkan dari perhitungan analisa harga satuan pekerjaan

Kolom 4 : Harga satuan didapat dari daftar harga satuan pekerjaan (tenaga kerja) dan Analisa biaya alat (alat)

Kolom 5 : Jumlah harga setiap koefisien

Kolom 6 : Jumlah kebutuhan sesuai volume

Kolom 7 : Jumlah kebutuhan volume per hari

Kolom 8 : Jumlah kebutuhan volume per jam

Kolom 9 : Total biaya sesuai volume pekerjaan

4.3 Penerapan Metode *Duration Cost Trade Off*

Dengan berubahnya durasi proyek dan atau waktu selesainya suatu proyek maka akan berubah biaya yang dikeluarkan. Pengaruh pada biaya langsung dan biaya tidak langsung berbeda, apabila durasi dipercepat akan meningkatkan biaya langsung dan akan menurunkan biaya tidak langsung. Metode duration cost trade off dapat menentukan optimal biaya dan waktu yang akan menemukan titik temu yang optimal pada grafi hubungan biaya dan durasi. Pada metode ini, dilakukan cara untuk mempercepat selesainya proyek, yaitu:

4.3.1 Penambahan Jam Kerja (Lembur), Digunakan Penambahan 1 – 3 Jam

Jam kerja (lembur) yang digunakan 8 (delapan) jam kerja normal perhari dengan 1 (satu) jam istirahat (08.00 s/d 17.00), untuk kegiatan penambahan jam kerja (lembur) dilaksanakan setelah waktu pekerjaan normal (17.00 s/d 20.00). Menurut keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 3, pasal 7, serta pasal 11, dijelaskan standar upah tenaga kerja untuk lembur adalah :

- 1) Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan maksimal 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 (satu) minggu.
- 2) Waktu kerja lembur tidak termasuk pada waktu istirahat mingguan atau hari libur resmi.
- 3) Memberikan makanan sekurang-kurangnya 1.400 kalori apabila kerja lembur dilakukan 3 (tiga) jam atau lebih.

- 4) Untuk kerja lembur pertama dibayar sebesar 1,5 kali upah sejam, sedangkan untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar sebesar 2 (dua) kali lipat upah sejam.

Berikut contoh perhitungan upah tenaga kerja :

- 1) Kondisi normal

$$\begin{aligned} \text{Upah pekerja perhari} &= \text{Rp.88.000,00} \\ \text{Upah pekerja perjam} &= \frac{\text{Upah Pekerja Perhari}}{\text{Durasi Pekerjaan perhari (jam)}} \\ &= \frac{\text{Rp.88.000,00}}{8} \\ &= \text{Rp 11.000,00} \end{aligned}$$

- 2) Kondisi crashing 1 jam

$$\begin{aligned} \text{Upah pekerja 1 (satu) jam /jam} &= 1,5 \times \text{Upah pekerja normal perjam} \\ &= 1,5 \times \text{Rp 11.000,00} \\ &= \text{Rp 16.500,00} \\ \text{Upah pekerja 1 (satu) jam /hari} &= \text{Upah normal perhari} + \text{upah lembur 1 jam} \\ &= \text{Rp.88.000,00} + \text{Rp.16.500,00} \\ &= \text{Rp.104.500,00} \end{aligned}$$

- 3) Kondisi crashing 2 jam

$$\begin{aligned} \text{Upah pekerja 2 (dua) jam /jam} &= (1,5 \times \text{Upah normal perjam}) + (2 \times 1 \times \text{upah} \\ &\text{normal perjam}) \\ &= (1,5 \times \text{Rp 11.000,00}) + (2 \times 1 \times \text{Rp} \\ &\text{11.000,00}) \\ &= \text{Rp.38.500,00} \\ \text{Upah pekerja 2 (dua) jam /hari} &= \text{Upah normal perhari} + \text{upah lembur 2 jam} \\ &= \text{Rp 88.000,00} + \text{Rp 38.500,00} \\ &= \text{Rp 126.500,00} \end{aligned}$$

- 4) Kondisi crashing 3 jam

$$\begin{aligned} \text{Upah pekerja 3 (tiga) jam /jam} &= (1,5 \times \text{Upah normal perjam}) + (2 \times 2 \times \text{upah} \\ &\text{normal perjam}) \\ &= (1,5 \times \text{Rp 11.000,00}) + (2 \times 2 \times \text{Rp} \\ &\text{11.000,00}) \\ &= \text{Rp 60.500,00} \\ \text{Upah pekerja 3 (tiga) jam /hari} &= \text{Upah normal perhari} + \text{upah lembur 3 jam} \\ &= \text{Rp 88.000,00} + \text{Rp 60.500,00} \\ &= \text{Rp 148.500,00} \end{aligned}$$

Produktivitas pekerja akan berubah - ubah setiap penambahan jam kerja. Angka produktivitas setiap penambahan lembur 1 jam, lembur 2 jam, dan 3 jam akan menurun. Salah satu penyebab turunnya produktivitas pekerja karena kelelahan, keterbatasan cahaya sehingga berpengaruh pada pandangan, dan keadaan cuaca. Perbandingan upah tenaga kerja normal dengan upah tenaga kerja setelah penambahan jam kerja dapat dilihat pada tabel berikut:

Jenis Pekerja	Biaya Normal Perjam (Rp)	Biaya Lembur (Rp)		
		1 Jam	2 Jam	3 Jam
Pekerja	Rp 11.250,00	Rp 16.875,00	Rp 39.375,00	Rp 61.875,00
Mandor	Rp 15.625,00	Rp 23.437,50	Rp 54.687,50	Rp 85.937,50
Tukang	Rp 12.500,00	Rp 18.750,00	Rp 43.750,00	Rp 68.750,00
Operator	Rp 12.500,00	Rp 18.750,00	Rp 43.750,00	Rp 68.750,00
Wheel Loader	Rp 253.964,94	Rp 380.947,41	Rp 888.877,29	Rp 1.396.807,17
Excavator	Rp 502.500,00	Rp 753.750,00	Rp 1.758.750,00	Rp 2.763.750,00
Dump Truck	Rp 292.300,00	Rp 438.450,00	Rp 1.023.050,00	Rp 1.607.650,00
Tandem roller	Rp 379.339,78	Rp 569.009,67	Rp 1.327.689,23	Rp 2.086.368,79
Water tank truck	Rp 155.000,00	Rp 232.500,00	Rp 542.500,00	Rp 852.500,00
Motor grader	Rp 327.468,61	Rp 491.202,92	Rp 1.146.140,14	Rp 1.801.077,36
Asphalt finisher	Rp 820.779,19	Rp 1.231.168,79	Rp 2.872.727,17	Rp 4.514.285,55
P. Tyre Roller	Rp 335.448,22	Rp 503.172,33	Rp 1.174.068,77	Rp 1.844.965,21
Vibro Tandem roll	Rp 316.831,09	Rp 475.246,64	Rp 1.108.908,82	Rp 1.742.571,00
Compressor	Rp 106.890,74	Rp 160.336,11	Rp 374.117,59	Rp 587.899,07

4.3.2 Perhitungan Durasi percepatan (*crashing*)

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. Hasil yang didapatkan yaitu produktivitas yang menurun setiap

penambahan jam kerja. Penurunan 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 Pembersihan dan pengupasan lahan.

Item pekerjaan = Pembersihan dan pengupasan lahan

Volume = 62.400 m³

Durasi normal = 28 hari

Jam kerja normal = 8 jam

1) Durasi yang bisa dipercepat berdasarkan 1 jam lembur.

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

Keterangan:

pp = penurunan produktivitas kerja

pn = produktivitas normal per jam

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari} &= \frac{\text{Volume}}{\text{durasi normal}} \\ &= \frac{62.400 \text{ m}^3}{28 \text{ hari}} \text{ hari} = 2.258,57 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per jam} &= \frac{\text{produktivitas per hari}}{\text{jam kerja normal}} \\ &= \frac{2.258,57 \text{ m}^3/\text{hari}}{8} = 278,57 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi maksimal percepatan} &= \frac{62.400 \text{ m}^3}{\left(0,9 \times 278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 1\right) + \left(278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 8\right)} \\ &= 25,17 \text{ hari} \end{aligned}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 28 hari – 25,17 hari = 2,83 hari = 3 hari

2) Durasi yang bisa dipercepat berdasarkan 2 jam lembur.

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

Keterangan:

pp = penurunan produktivitas kerja

pn = produktivitas normal per jam

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari} &= \frac{\text{Volume}}{\text{durasi normal}} \\ &= \frac{62.400 \text{ m}^3}{28 \text{ hari}} \text{ hari} = 2.258,57 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per jam} &= \frac{\text{produktivitas per hari}}{\text{jam kerja normal}} \\ &= \frac{2.258,57 \text{ m}^3/\text{hari}}{8} = 278,57 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi maksimal percepatan} &= \frac{62.400 \text{ m}^3}{\left(0,9 \times 278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 1\right) + \left(0,8 \times 278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 1\right) + \left(278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 8\right)} \\ &= 23,09 \text{ hari} \end{aligned}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 28 hari – 23,09 hari = 4,91 hari = 5 hari

3) Durasi yang bisa dipercepat berdasarkan 3 jam lembur.

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

Keterangan:

pp = penurunan produktivitas kerja

pn = produktivitas normal per jam

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari} &= \frac{\text{Volume}}{\text{durasi normal}} \\ &= \frac{62.400 \text{ m}^3}{28 \text{ hari}} \text{ hari} = 2.258,57 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per jam} &= \frac{\text{produktivitas per hari}}{\text{jam kerja normal}} \\ &= \frac{2.258,57 \text{ m}^3/\text{hari}}{8} = 278,57 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Durasi maksimal percepatan

$$\begin{aligned} &= \frac{62.400 \text{ m}^3}{\left(0,9 \times 278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 1\right) + \left(0,8 \times 278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 1\right) + \left(0,7 \times 278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 1\right) + \left(278,57 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 8\right)} \\ &= 21,54 \text{ hari} \end{aligned}$$

Maka, maksimal percepatan adalah 28 hari – 21,54 hari = 6,46 hari = 6 hari

Hasil perhitungan percepatan durasi berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan bantuan microsoft excel. Berikut hasil pengolahan data durasi 1 jam 2 jam dan 3 jam.

Item Pekerjaan	Durasi Percepatan	Durasi Percepatan	Durasi Percepatan
	Lembur 1 Jam (Hari)	Lembur 2 Jam (Hari)	Lembur 3 Jam (Hari)
Pemotongan pohon	6	6	5
Pembersihan dan pengupasan lahan	25	23	22
Penyiapan badan jalan	44	40	38

Galian biasa	478	439	409
Timbunan biasa dari sumber galian	100	92	86
Timbunan pilihan dari sumber galian	50	46	43
Lapis pondasi agregat kelas A	77	71	66
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	25	23	22
ACBC Mod	81	74	69
ACWC Mod	37	34	32
Kerb pracetak	50	46	43
Pengecatan kerb dan median	5	5	5

4.3.3 Menentukan biaya kebutuhan pekerjaan

1) Biaya dengan lembur 1 jam

Analisis biaya normal perhari = kebutuhan perhari x biaya per jam

- a) Excavator = 57,05 x Rp319.854,00 = Rp18.248.128
- b) Dump Truck = 745,23 x Rp96.628,00 = Rp72.010.499
- c) Motor grader = 8,24 x Rp316.765,00 = Rp2.611.954

Analisis biaya percepatan pekerjaan

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

- a) Excavator = 7,13 x Rp479.781,00 = Rp3.421.523,93
- b) Dump Truck = 493,15 x Rp144.942,00 = Rp13.501.968,48
- c) Motor grader = 1,03 x Rp475.147,50 = Rp489.741,32

Total upah percepatan 1 jam = (Upah lembur 1 jam + total upah normal per hari)

x Durasi percepatan

- a) Excavator = (Rp18.248.128 + Rp3.421.523,93) x 25,17 = Rp545.393.477,61
- b) Dump Truck = (Rp72.010.499 + Rp13.501.968,48) x 25,17 = Rp2.152.223.889,55

$$\text{c) Motor grader} = (\text{Rp}2.611.954 + \text{Rp}489.741,32) \times 25,17 = \text{Rp}78.065.132,63$$

Maka total upah percepatan 1 jam = Rp2.775.682.499,78

2) Biaya dengan lembur 2 jam

Analisis biaya normal perhari = kebutuhan perhari x biaya per jam

$$\text{a) Excavator} = 57,05 \times \text{Rp}319.854,00 = \text{Rp}18.248.128$$

$$\text{b) Dump Truck} = 745,23 \times \text{Rp}96.628,00 = \text{Rp}72.010.499$$

$$\text{c) Motor grader} = 8,24 \times \text{Rp}316.765,00 = \text{Rp}2.611.954$$

Analisis biaya percepatan pekerjaan

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

$$\text{a) Excavator} = 7,13 \times \text{Rp}1.119.489,00 = \text{Rp}7.983.555,84$$

$$\text{b) Dump Truck} = 493,15 \times \text{Rp}338.198,00 = \text{Rp}31.504.593,12$$

$$\text{c) Motor grader} = 1,03 \times \text{Rp}1.108.677,50 = \text{Rp}1.142.729,74$$

Total upah percepatan 2 jam = (Upah lembur 2 jam + total upah normal perhari) x Durasi percepatan

$$\text{a) Excavator} = (\text{Rp}18.248.128 + \text{Rp}7.983.555,84) \times 23,09 = \text{Rp}605.762.587,45$$

$$\text{b) Dump Truck} = (\text{Rp}72.010.499 + \text{Rp}31.504.593,12) \times 23,09 = \text{Rp}2.390.451.601,68$$

$$\text{c) Motor grader} = (\text{Rp}2.611.954 + \text{Rp}1.142.729,74) \times 23,09 = \text{Rp}86.706.091,42$$

Maka total upah percepatan 2 jam = Rp3.082.920.280,55

3) Biaya dengan lembur 3 jam

Analisis biaya normal perhari = kebutuhan perhari x biaya per jam

$$\text{a) Excavator} = 57,05 \times \text{Rp}319.854,00 = \text{Rp}18.248.128$$

$$\text{b) Dump Truck} = 745,23 \times \text{Rp}96.628,00 = \text{Rp}72.010.499$$

$$\text{c) Motor grader} = 8,24 \times \text{Rp}316.765,00 = \text{Rp}2.611.954$$

Analisis biaya percepatan pekerjaan

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

$$\text{a) Excavator} = 7,13 \times \text{Rp}1.759.197,00 = \text{Rp}12.545.587,75$$

$$\text{b) Dump Truck} = 493,15 \times \text{Rp}531.454,00 = \text{Rp}49.507.217,76$$

$$\text{c) Motor grader} = 1,03 \times \text{Rp}1.742.207,50 = \text{Rp}1.795.718,16$$

Total upah percepatan 3 jam = (Upah lembur 1 jam + total upah normal per hari)
x Durasi percepatan

$$\text{a) Excavator} = (\text{Rp}18.248.128 + \text{Rp}12.545.587,75) \times 21,54 = \text{Rp}663.249.254,40$$

$$\text{b) Dump Truck} = (\text{Rp}72.010.499 + \text{Rp}49.507.217,76) \times 21,54 = \text{Rp}2.617.304.659,20$$

$$\text{c) Motor grader} = (\text{Rp}2.611.954 + \text{Rp}1.795.718,16) \times 21,54 = \text{Rp}94.934.470,50$$

Maka total upah percepatan 3 jam = Rp.9.057.481.062,42

Tabel 4. 2 Hasil perhitungan biaya setelah dilakukan lembur

Item Pekerjaan	biaya dengan lembur 1 jam	biaya dengan lembur 2 jam	biaya dengan lembur 3 jam
Pemotongan pohon	Rp421.127	Rp459.993	Rp497.004
Pembersihan dan pengupasan lahan	Rp2.775.682.50 0	Rp3.082.920.28 1	Rp3.375.488.38 4
Penyiapan badan jalan	Rp90.898.913	Rp100.960.431	Rp110.541.542
Galian biasa	Rp422.626.721	Rp469.406.890	Rp513.953.446
Timbunan biasa dari sumber galian	Rp9.835.222.42 8	Rp10.656.469.8 29	Rp11.438.505.1 43
Timbunan pilihan dari sumber galian	Rp1.316.687.83 1	Rp1.426.632.11 2	Rp1.531.326.88 5
Lapis pondasi agregat kelas A	Rp2.080.779.19 1	Rp2.135.060.30 3	Rp2.186.749.65 6
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	Rp335.078.462	Rp372.167.993	Rp407.486.611
ACBC Mod	Rp14.273.653.3 28	Rp14.414.140.1 49	Rp14.547.919.1 49
ACWC Mod	Rp5.030.581.27 1	Rp5.080.094.20 0	Rp5.127.243.03 5
Kerb pracetak	Rp680.871.816	Rp726.306.569	Rp769.571.950
Pengecatan kerb dan median	Rp300.143.978	Rp320.294.127	Rp339.482.169

4.4 Analisis Cost Variance, Duration Variance dan Cost Slope

4.4.1 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 = Pembersihan dan pengupasan lahan

Biaya normal = Rp2.600.376.237

Biaya percepatan

1 jam = Rp2.775.682.500

2 jam = Rp3.082.920.281

3 jam = Rp3.375.488.384

Selisih biaya (*Cost variance*)

Cost variance = biaya percepatan – biaya normal

1 jam = Rp2.775.682.500 - Rp2.600.376.237 = Rp175.306.263

2 jam = Rp3.082.920.281 - Rp2.600.376.237 = Rp482.544.044

3 jam = Rp3.375.488.384 - Rp2.600.376.237 = Rp775.112.147

Hasil perhitungan *cost variance* pekerjaan pembersihan dan pengupasan lahan diperoleh dari perhitungan menggunakan *Microsoft excel*. Tabel berikut ini merupakan hasil *cost variance*.

Tabel 4. 3 Hasil perhitungan *cost variance*

Item Pekerjaan	Cost Variance lembur 1 jam	Cost Variance lembur 2 jam	Cost Variance lembur 3 jam
Pemotongan pohon	Rp22.176	Rp61.042	Rp98.053
Pembersihan dan pengupasan lahan	Rp175.306.263	Rp482.544.044	Rp775.112.147
Penyiapan badan jalan	Rp5.740.984	Rp15.802.502	Rp25.383.613
Galian biasa	Rp26.692.214	Rp73.472.383	Rp118.018.940

Lanjutan tabel 4. 4 Hasil perhitungan *cost variance*

Item Pekerjaan	Cost Variance lembur 1 jam	Cost Variance lembur 2 jam	Cost Variance lembur 3 jam
Timbunan biasa dari sumber galian	Rp468.594.105	Rp1.289.841.505	Rp2.071.876.820
Timbunan pilihan dari sumber galian	Rp62.732.913	Rp172.677.194	Rp277.371.968
Lapis pondasi agregat kelas A	Rp30.972.164	Rp85.253.276	Rp136.942.629
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	Rp21.162.850	Rp58.252.382	Rp93.571.000
ACBC Mod	Rp80.160.127	Rp220.646.949	Rp354.425.948
ACWC Mod	Rp28.251.494	Rp77.764.422	Rp124.913.258
Kerb pracetak	Rp25.924.536	Rp71.359.289	Rp114.624.670

4.4.2 *Duration Variance*

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

Kegiatan = Pembersihan dan pengupasan lahan

Durasi normal = 28 hari

Durasi percepatan

1 jam = 25 hari

2 jam = 23 hari

3 jam = 22 hari

Selisih durasi (*Cost variance*)

Cost variance = Durasi normal – Durasi percepatan

1 jam = 28 hari - 25 hari = 3 hari

2 jam = 28 hari - 23 hari = 5 hari

3 jam = 28 hari - 22 hari = 6 hari

Hasil perhitungan *duration variance* pekerjaan pembersihan dan pengupasan lahan diperoleh dari perhitungan menggunakan *Microsoft excel*. Tabel berikut ini merupakan hasil *duration variance*.

Tabel 4. 5 Hasil perhitungan *duration variance*

Item Pekerjaan	Duration	Duration	Duration
	Variance Lembur 1 Jam	Variance Lembur 2 Jam	Variance Lembur 3 Jam
Pemotongan pohon	1	1	2
Pembersihan dan pengupasan lahan	3	5	6
Penyiapan badan jalan	5	9	11
Galian biasa	6	10	13
Timbunan biasa dari sumber galian	11	20	26
Timbunan pilihan dari sumber galian	6	10	13
Lapis pondasi agregat kelas A	9	15	20
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	3	5	6
ACBC Mod	9	16	21
ACWC Mod	4	7	9
Kerb pracetak	6	10	13
Pengecatan kerb dan median	1	1	1

4.4.3 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 kritis setelah penambahan jam lembur 1 – 3 jam. Perhitungannya seperti berikut ini.

Contoh kegiatan : Pembersihan dan pengupasan lahan

1) Lembur 1 jam

$$\begin{aligned}
 \text{Slope} &= \frac{\text{Cost Variance}}{\text{Duration Variance}} / \\
 \text{Slope} &= \frac{\text{Rp}175.306.263}{3} \\
 &= \text{Rp}61.913.720
 \end{aligned}$$

2) Lembur 2 jam

$$\begin{aligned} \text{Slope} &= \frac{\text{Cost Variance}}{\text{Duration Variance}} / \\ \text{Slope} &= \frac{\text{Rp}482.544.044}{5} \\ &= \text{Rp}98.333.555 \end{aligned}$$

3) Lembur 3 jam

$$\begin{aligned} \text{Slope} &= \frac{\text{Cost Variance}}{\text{Duration Variance}} / \\ \text{Slope} &= \frac{\text{Rp}775.112.147}{6} \\ &= \text{Rp}119.957.832 \end{aligned}$$

Tabel 4. 6 Hasil perhitungan *cost slope*

Item Pekerjaan	Cost Slope	Cost Slope	Cost Slope
	Lembur 1 Jam	Lembur 2 Jam	Lembur 3 Jam
Pemotongan pohon	Rp31.329	Rp49.757	Rp60.699
Pembersihan dan pengupasan lahan	Rp61.913.720	Rp98.333.555	Rp119.957.832
Penyiapan badan jalan	Rp1.158.611	Rp1.840.147	Rp2.244.809
Galian biasa	Rp4.799.206	Rp7.622.269	Rp9.298.462
Timbunan biasa dari sumber galian	Rp41.554.086	Rp65.997.666	Rp80.511.042
Timbunan pilihan dari sumber galian	Rp11.077.836	Rp17.594.210	Rp21.463.307
Lapis pondasi agregat kelas A	Rp3.581.871	Rp5.688.854	Rp6.939.876
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	Rp7.474.181	Rp11.870.758	Rp14.481.226
ACBC Mod	Rp8.805.858	Rp13.985.775	Rp17.061.350
ACWC Mod	Rp6.796.106	Rp10.793.815	Rp13.167.455
Kerb pracetak	Rp4.577.944	Rp7.270.852	Rp8.869.766
Pengecatan kerb dan median	Rp19.066.157	Rp30.281.552	Rp36.940.694

4.5 Analisis biaya langsung dan tidak langsung

Setelah mendapatkan hasil *cost slope* kegiatan- kegiatan kritis, selanjutnya adalah mengurutkan *cost slope* tersebut dari terkecil ke terbesar agar dapat menentukan nilai komulatif dari durasi pekerjaan. Berikut tabel item pekerjaan yang sudah diurutkan berdasarkan nilai *cost slope* dari yang terkecil.

Tabel 4. 7 Hasil perhitungan *cost slope*

Keterangan	Item Pekerjaan	Durasi Variance (Hari)	Cost Slope (Rupiah/Hari)
70	Pemotongan pohon	1	Rp31.329
50	Penyiapan badan jalan	5	Rp1.158.611
100	Lapis pondasi agregat kelas A	9	Rp3.581.871
250	Kerb pracetak	6	Rp4.577.944
10	Galian biasa	6	Rp4.799.206
140	ACWC Mod	4	Rp6.796.106
110	Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	3	Rp7.474.181
150	ACBC Mod	9	Rp8.805.858
40	Timbunan pilihan dari sumber galian	6	Rp11.077.836
350	Pengecatan kerb dan median	1	Rp19.066.157
30	Timbunan biasa dari sumber galian	11	Rp41.554.086
60	Pembersihan dan pengupasan lahan	3	Rp61.913.720

Tabel 4. 8 Hasil perhitungan *cost slope*

Keterangan	Item Pekerjaan	Durasi Variance (Hari)	Cost Slope (Rupiah/Hari)
70	Pemotongan pohon	1	Rp49.757
50	Penyiapan badan jalan	9	Rp1.840.147
100	Lapis pondasi agregat kelas A	15	Rp5.688.854
250	Kerb pracetak	10	Rp7.270.852
10	Galian biasa	10	Rp7.622.269
140	ACWC Mod	7	Rp10.793.815
110	Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	5	Rp11.870.758
150	ACBC Mod	16	Rp13.985.775
40	Timbunan pilihan dari sumber galian	10	Rp17.594.210
350	Pengecatan kerb dan median	1	Rp30.281.552
30	Timbunan biasa dari sumber galian	20	Rp65.997.666
60	Pembersihan dan pengupasan lahan	5	Rp98.333.555

Tabel 4. 9 Hasil perhitungan *cost slope*

Keterangan	Item Pekerjaan	Durasi Variance (Hari)	Cost Slope (Rupiah/Hari)
70	Pemotongan pohon	2	Rp60.699
50	Penyiapan badan jalan	11	Rp2.244.809
100	Lapis pondasi agregat kelas A	20	Rp6.939.876
250	Kerb pracetak	13	Rp8.869.766
10	Galian biasa	13	Rp9.298.462
140	ACWC Mod	9	Rp13.167.455
110	Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	6	Rp14.481.226
150	ACBC Mod	21	Rp17.061.350
40	Timbunan pilihan dari sumber galian	13	Rp21.463.307
350	Pengecatan kerb dan median	1	Rp36.940.694
30	Timbunan biasa dari sumber galian	26	Rp80.511.042
60	Pembersihan dan pengupasan lahan	6	Rp119.957.832

Proyek konstruksi terdapat 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 biaya yang tidak berkaitan 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:

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(x1 - 0,21) - \ln(x2))) + \epsilon$$

dengan:

$$x1 = \text{nilai proyek}$$

x_2 = durasi pelaksanaan proyek

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(\text{Rp.}36.205.590.305,57 - 0,21) - \ln(266))) + \varepsilon$$

$$y = 0,08\%$$

Diperhitungkan bahwa proyek Preservasi Rehabilitasi Jalan Trengguli-Kudus-Pati-Rembang-Bulu khususnya pada pekerjaan pelebaran jalan dengan nilai proyek sebesar Rp.59.157.322.252,91 diperoleh persentase biaya tidak langsung sebesar 0,06%. Berikut adalah perhitungan dari biaya langsung dan tidak langsung.

$$\text{Biaya tidak langsung} = 0,08\% \times \text{Rp.}36.205.590.305,57 = \text{Rp.}3.194.995.511,17$$

$$\text{biaya tidak langsung/hari} = \text{biaya tidak langsung/durasi normal proyek}$$

$$= \text{Rp.}3.194.995.511,17 / 266 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp.}12.015.922,43$$

$$\text{Biaya langsung} = \text{biaya total proyek} - \text{biaya tidak langsung}$$

$$= \text{Rp.}36.205.590.305,57 - \text{Rp.}3.194.995.511,17$$

$$= \text{Rp.}33.010.594.794,39$$

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

Kegiatan : Pembersihan dan pengupasan lahan

Biaya tidak langsung

$$\text{Lembur 1 jam} = (\text{Rp.}2.484.028.302 \times 204) / 207 = \text{Rp.}2.450.005.690$$

$$\text{Lembur 2 jam} = (\text{Rp.}1.962.815.228 \times 158) / 163 = \text{Rp.}1.903.850.495$$

$$\text{Lembur 3 jam} = (\text{Rp.}1.572.531.880 \times 124) / 131 = \text{Rp.}1.494.890.536$$

Biaya langsung

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

$$\text{Lembur 1 jam} = \text{Rp.}33.119.517.980,12 + \text{Rp.}61.913.720$$

$$= \text{Rp.}33.181.431.700,04$$

$$\text{Lembur 2 jam} = \text{Rp.}33.183.590.451,48 + \text{Rp.}98.333.555$$

$$= \text{Rp.}33.281.924.006,65$$

$$\text{Lembur 3 jam} = \text{Rp.}33.221.633.481,35 + \text{Rp.}119.957.832$$

$$= \text{Rp.}33.341.591.313,69$$

Tabel 4. 10 Hasil perhitungan biaya langsung dan tidak langsung

Item Pekerjaan	Kumulatif	Biaya Tidak Langsung	Biaya Langsung
	266	Rp3.194.995.511	Rp33.010.594.794
Pemotongan pohon	265	Rp3.186.489.858	Rp33.010.626.123
Penyiapan badan jalan	260	Rp3.126.950.288	Rp33.011.784.734
Lapis pondasi agregat kelas A	252	Rp3.023.049.536	Rp33.015.366.606
Kerb pracetak	246	Rp2.955.004.313	Rp33.019.944.549
Galian biasa	240	Rp2.888.174.182	Rp33.024.743.756
ACWC Mod	236	Rp2.838.223.848	Rp33.031.539.862
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	233	Rp2.804.201.236	Rp33.039.014.043
ACBC Mod	224	Rp2.694.819.750	Rp33.047.819.901
Timbunan pilihan dari sumber galian	219	Rp2.626.774.526	Rp33.058.897.737
Pengecatan kerb dan median	218	Rp2.619.528.585	Rp33.077.963.894
Timbunan biasa dari sumber galian	207	Rp2.484.028.302	Rp33.119.517.980
Pembersihan dan pengupasan lahan	204	Rp2.450.005.690	Rp33.181.431.700

Tabel 4. 11 Hasil perhitungan biaya langsung dan tidak langsung

Item Pekerjaan	Kumulatif	Biaya Tidak Langsung	Biaya Langsung
	266	Rp3.194.995.511	Rp33.010.594.794
Pemotongan pohon	265	Rp3.180.254.328	Rp33.010.644.552
Penyiapan badan jalan	256	Rp3.077.066.046	Rp33.012.484.699
Lapis pondasi agregat kelas A	241	Rp2.896.995.213	Rp33.018.173.553
Kerb pracetak	231	Rp2.779.065.748	Rp33.025.444.405
Galian biasa	222	Rp2.663.242.166	Rp33.033.066.674
ACWC Mod	214	Rp2.576.673.030	Rp33.043.860.489
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	210	Rp2.517.708.297	Rp33.055.731.248
ACBC Mod	194	Rp2.328.138.779	Rp33.069.717.023
	266	Rp3.194.995.511	Rp33.010.594.794

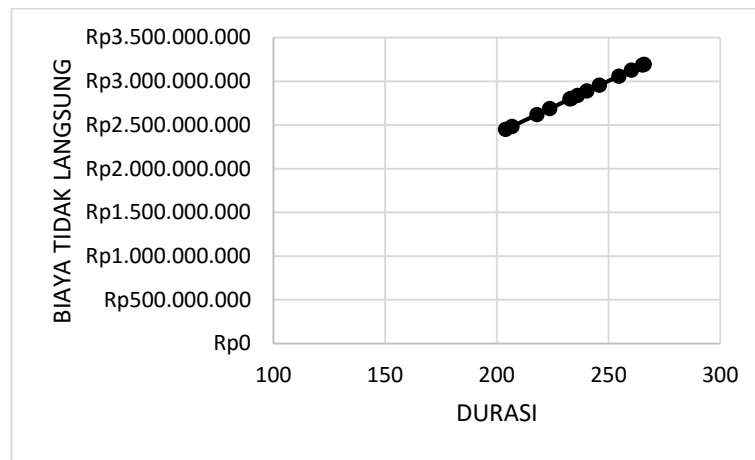
Lanjutan tabel 4. 12 Hasil perhitungan biaya langsung dan tidak langsung

Item Pekerjaan	Kumulatif	Biaya Tidak Langsung	Biaya Langsung
Timbunan pilihan dari sumber galian	184	Rp2.210.209.314	Rp33.087.311.233
Pengecatan kerb dan median	183	Rp2.197.651.342	Rp33.117.592.785
Timbunan biasa dari sumber galian	163	Rp1.962.815.228	Rp33.183.590.451
Pembersihan dan pengupasan lahan	158	Rp1.903.850.495	Rp33.281.924.007

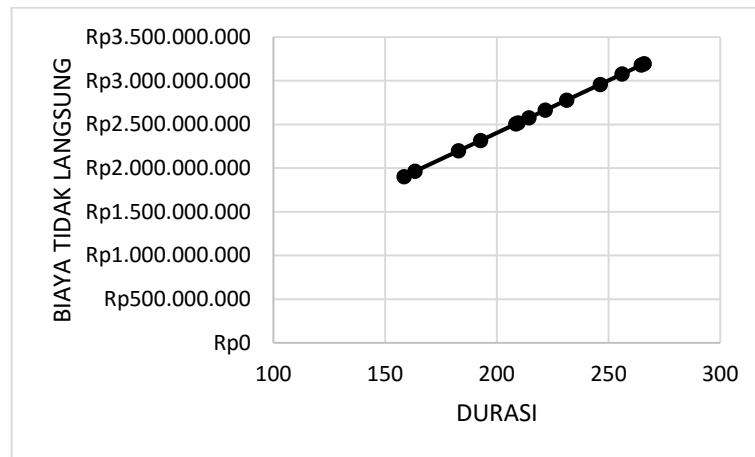
Tabel 4. 13 Hasil perhitungan biaya langsung dan tidak langsung

Item Pekerjaan	Kumulatif	Biaya Tidak Langsung	Biaya Langsung
	266	Rp3.194.995.511	Rp33.010.594.794
Pemotongan pohon	264	Rp3.175.585.175	Rp33.010.655.494
Penyiapan badan jalan	253	Rp3.039.712.821	Rp33.012.900.303
Lapis pondasi agregat kelas A	233	Rp2.802.605.979	Rp33.019.840.179
Kerb pracetak	220	Rp2.647.323.289	Rp33.028.709.945
Galian biasa	208	Rp2.494.813.504	Rp33.038.008.407
ACWC Mod	198	Rp2.380.824.280	Rp33.051.175.862
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	192	Rp2.303.182.935	Rp33.065.657.088
ACBC Mod	171	Rp2.053.568.774	Rp33.082.718.439
Timbunan pilihan dari sumber galian	158	Rp1.898.286.084	Rp33.104.181.746
Pengecatan kerb dan median	157	Rp1.881.750.473	Rp33.141.122.439
Timbunan biasa dari sumber galian	131	Rp1.572.531.880	Rp33.221.633.481
Pembersihan dan pengupasan lahan	124	Rp1.494.890.536	Rp33.341.591.314

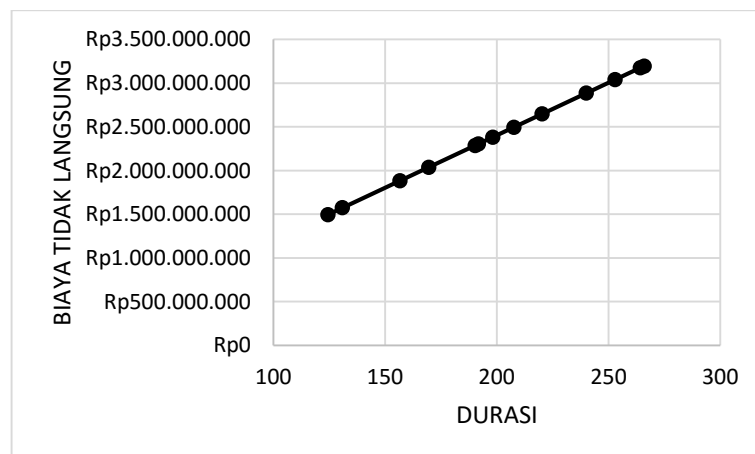
Berikut ini merupakan gambar hubungan durasi dengan biaya tidak langsung dalam bentuk grafik.



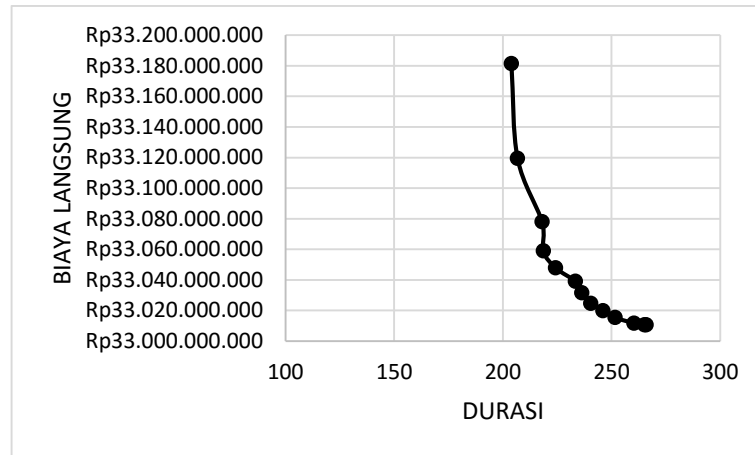
Gambar 4. 1 Grafik biaya tidak langsung dengan lembur 1 jam.



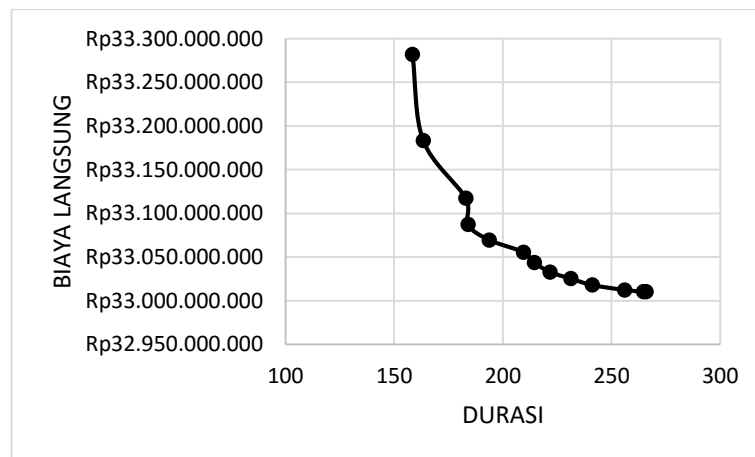
Gambar 4. 2 Grafik biaya tidak langsung dengan lembur 2 jam.



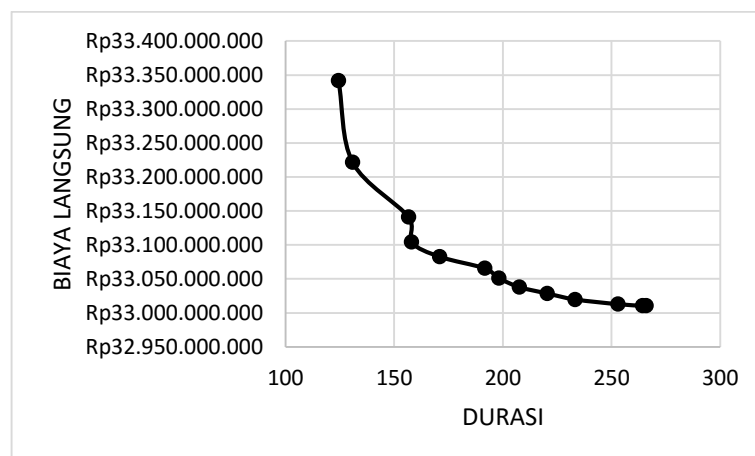
Gambar 4. 3 Grafik biaya tidak langsung dengan lembur 3 jam.



Gambar 4. 4 Grafik biaya langsung dengan lembur 1 jam.



Gambar 4. 5 Grafik biaya langsung dengan lembur 2 jam.



Gambar 4. 6 Grafik biaya langsung dengan 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 pembersihan dan pengupasan lahan.

Biaya total = Biaya tidak langsung percepatan + biaya langsung percepatan

Lembur 1 jam = Rp.2.450.005.690 + Rp.33.181.431.700 = Rp.35.631.437.390,44

Lembur 2 jam = Rp.1.903.850.495 + Rp.33.281.924.007 = Rp.35.185.774.501,97

Lembur 3 jam = Rp.1.494.890.536 + Rp.33.341.591.314 = Rp.34.836.481.849,25

Tabel 4. 14 Biaya total untuk lembur 1 jam

Item Pekerjaan	Total Biaya
	Rp36.205.590.306
Pemotongan pohon	Rp36.197.115.981
Penyiapan badan jalan	Rp36.138.735.022
Lapis pondasi agregat kelas A	Rp36.038.416.142
Kerb pracetak	Rp35.974.948.862
Galian biasa	Rp35.912.917.938
ACWC Mod	Rp35.869.763.710
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	Rp35.843.215.279
ACBC Mod	Rp35.742.639.651
Timbunan pilihan dari sumber galian	Rp35.685.672.263
Pengecatan kerb dan median	Rp35.697.492.478
Timbunan biasa dari sumber galian	Rp35.603.546.282
Pembersihan dan pengupasan lahan	Rp35.631.437.390

Tabel 4. 15 Biaya total untuk lembur 2 jam

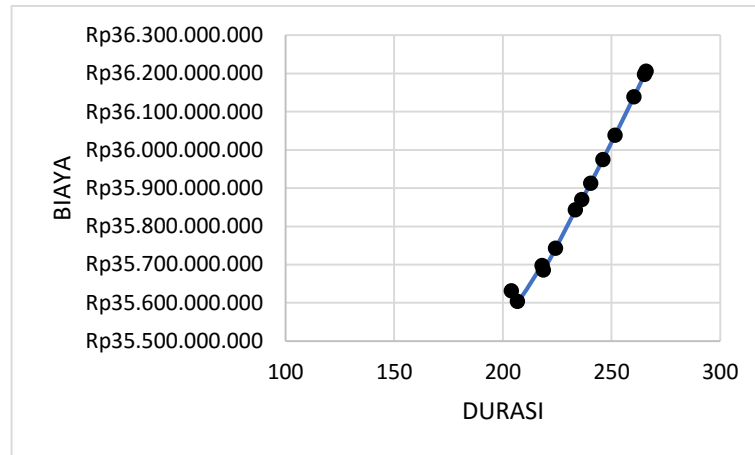
Item Pekerjaan	Total Biaya
	Rp36.205.590.306
Pemotongan pohon	Rp36.190.898.880
Penyiapan badan jalan	Rp36.089.550.745

Lanjutan tabel 4. 16 Biaya total untuk lembur 2 jam

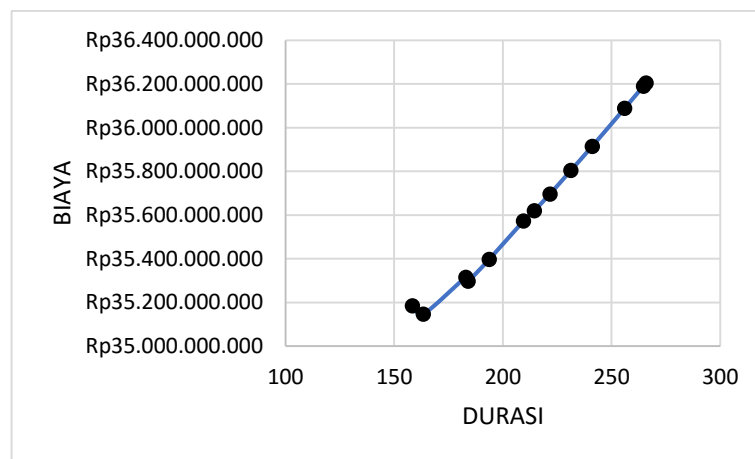
Item Pekerjaan	Total Biaya
Lapis pondasi agregat kelas A	Rp35.915.168.767
Kerb pracetak	Rp35.804.510.153
Galian biasa	Rp35.696.308.839
ACWC Mod	Rp35.620.533.519
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	Rp35.573.439.545
ACBC Mod	Rp35.397.855.802
Timbunan pilihan dari sumber galian	Rp35.297.520.546
Pengecatan kerb dan median	Rp35.315.244.127
Timbunan biasa dari sumber galian	Rp35.146.405.680
Pembersihan dan pengupasan lahan	Rp35.185.774.502

Tabel 4. 17 Biaya total untuk lembur 3 jam

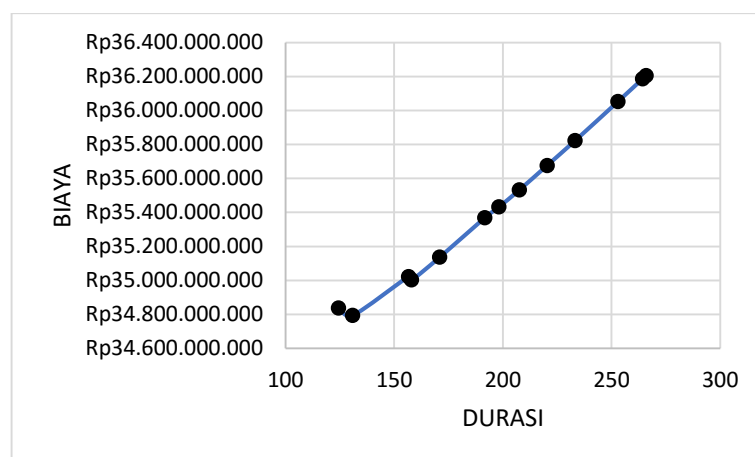
Item Pekerjaan	Total Biaya
	Rp36.205.590.306
Pemotongan pohon	Rp36.186.240.669
Penyiapan badan jalan	Rp36.052.613.124
Lapis pondasi agregat kelas A	Rp35.822.446.157
Kerb pracetak	Rp35.676.033.234
Galian biasa	Rp35.532.821.911
ACWC Mod	Rp35.432.000.142
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	Rp35.368.840.024
ACBC Mod	Rp35.136.287.212
Timbunan pilihan dari sumber galian	Rp35.002.467.830
Pengecatan kerb dan median	Rp35.022.872.913
Timbunan biasa dari sumber galian	Rp34.794.165.362
Pembersihan dan pengupasan lahan	Rp34.836.481.849



Gambar 4. 7 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

4.6 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 pembersihan dan pengupasan lahan.

Lembur 1 jam

$$\text{Efisiensi waktu} = \frac{266-204}{266} \times 100\% = 23,3\%$$

$$\text{Efisiensi biaya} = \frac{Rp36.205.590.305,57 - Rp35.631.437.390,44}{Rp36.205.590.305,57} \times 100\% = 1,59\%$$

Lembur 2 jam

$$\text{Efisiensi waktu} = \frac{266-158}{266} \times 100\% = 40,4\%$$

$$\text{Efisiensi biaya} = \frac{Rp36.205.590.305,57 - Rp35.185.774.501,97}{Rp36.205.590.305,57} \times 100\% = 2,82\%$$

Lembur 3 jam

$$\text{Efisiensi waktu} = \frac{266-124}{266} \times 100\% = 53,2\%$$

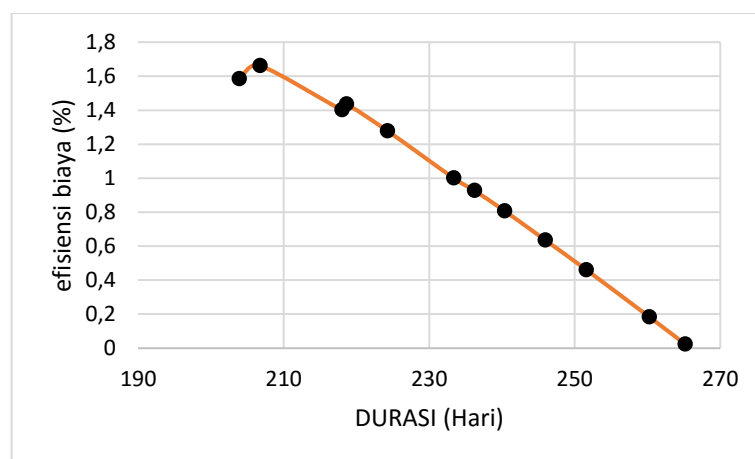
$$\text{Efisiensi biaya} = \frac{Rp36.205.590.305,57 - Rp34.836.481.849,25}{Rp36.205.590.305,57} \times 100\% = 3,78\%$$

Tabel 4. 18 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam

Item Pekerjaan	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
Pemotongan pohon	0,3	0,02
Penyiapan badan jalan	2,1	0,18
Lapis pondasi agregat kelas A	5,4	0,46
Kerb pracetak	7,5	0,64
Galian biasa	9,6	0,81
ACWC Mod	11,2	0,93

Lanjutan tabel 4. 19 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam

Item Pekerjaan	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	12,2	1,00
ACBC Mod	15,7	1,28
Timbunan pilihan dari sumber galian	17,8	1,44
Pengecatan kerb dan median	18,0	1,40
Timbunan biasa dari sumber galian	22,3	1,66
Pembersihan dan pengupasan lahan	23,3	1,59



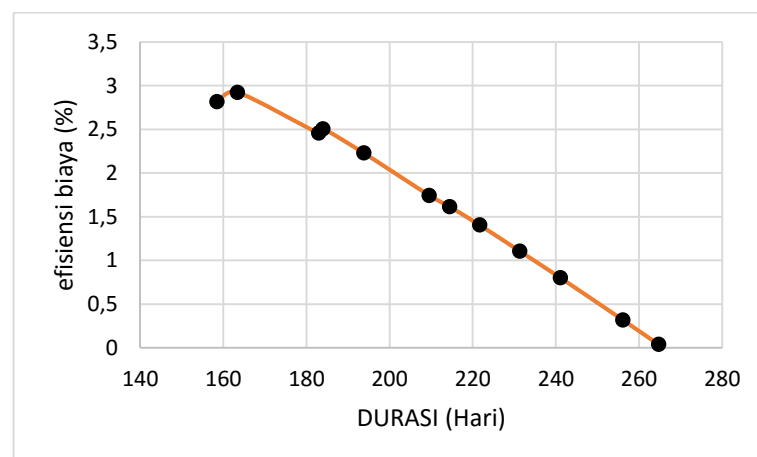
Gambar 4. 10 Grafik efisiensi biaya lembur 1 jam

Tabel 4. 20 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 2 jam

Item Pekerjaan	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
Pemotongan pohon	0,5	0,04
Penyiapan badan jalan	3,7	0,32
Lapis pondasi agregat kelas A	9,3	0,80

Lanjutan tabel 4. 21 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 2 jam

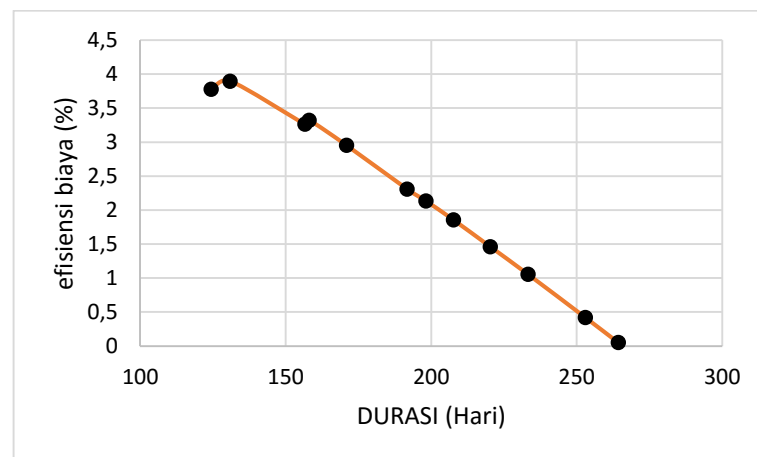
Item Pekerjaan	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
Kerb pracetak	13,0	1,11
Galian biasa	16,6	1,41
ACWC Mod	19,4	1,62
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	21,2	1,75
ACBC Mod	27,1	2,23
Timbunan pilihan dari sumber galian	30,8	2,51
Pengecatan kerb dan median	31,2	2,46
Timbunan biasa dari sumber galian	38,6	2,93
Pembersihan dan pengupasan lahan	40,4	2,82



Gambar 4. 11 Grafik efisiensi biaya lembur 2 jam

Tabel 4. 22 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 3 jam

Item Pekerjaan	Efisiensi Waktu (%)	Efisiensi Biaya (%)
Pemotongan pohon	0,6	0,05
Penyiapan badan jalan	4,9	0,42
Lapis pondasi agregat kelas A	12,3	1,06
Kerb pracetak	17,1	1,46
Galian biasa	21,9	1,86
ACWC Mod	25,5	2,14
Lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB)	27,9	2,31
ACBC Mod	35,7	2,95
Timbunan pilihan dari sumber galian	40,6	3,32
Pengecatan kerb dan median	41,1	3,27
Timbunan biasa dari sumber galian	50,8	3,90
Pembersihan dan pengupasan lahan	53,2	3,78



Gambar 4. 12 Grafik efisiensi biaya lembur 3 jam