

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. *Schedule* Proyek

Schedule diperlukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan proyek dan mengetahui jadwal masing-masing aktivitas pekerjaan di lapangan. Maka *schedule* proyek membantu dalam menentukan durasi tiap-tiap aktivitas dan waktu penyelesaiannya. *Schedule* proyek yang didapatkan dari lapangan adalah *schedule* awal

proyek. *Schedule* proyek disini adalah berupa diagram balok. Di dalamnya terdapat nama pekerjaan atau aktivitas, satuan pekerjaan, volume pekerjaan, bobot tiap-tiap pekerjaan, *barchart* yang menggambarkan kapan pekerjaan dilaksanakan. Diagram balok tersebut diolah untuk kemudian akan menjadi *network diagram*. *Schedule* Proyek Bangunan Gedung Rawat Inap Kelas III dan Parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta dapat dilihat pada lampiran.

4.2. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya proyek diperlukan untuk melakukan pemampatan setelah menyusun *bar chart*. Rencana anggaran biaya proyek berisi tentang volume, harga satuan dan harga dari tiap-tiap pekerjaan. Selain rencana anggaran proyek diperlukan juga analisa harga satuan. Di dalam analisa harga satuan dapat dilihat jumlah bahan, jumlah tenaga kerja untuk setiap pekerjaan. Rencana anggaran biaya untuk Proyek Bangunan Gedung Rawat Inap Kelas III dan Parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta dapat dilihat pada lampiran.

4.3. Penyusunan *Time Schedule* dan *Bar Chart*

Langkah awal dalam metode *Time Cost Trade Off* adalah penyusunan *Time Schedule* dan *Bar Chart*. Untuk dapat menyusun diagram jaringan yang dilakukan adalah menganalisa hubungan antar aktivitas dengan dasar *time schedule* yang telah diperoleh. Untuk dapat mengetahui urutan pekerjaan dan keterkaitan antar aktivitas serta durasi tiap-tiap aktivitas dapat dilakukan dengan menyusun *Time Schedule* dan *Bar Chart*. Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan terhadap waktu pada tiap aktivitas yang meliputi saat paling awal dan paling akhir terjadinya *event*, saat mulai paling awal dan paling lambat suatu aktivitas, dan lain-lain. Untuk menyusun *Time Schedule* dan *Bar Chart* dapat dilakukan dengan program *Microsoft Excel*. Program ini dapat membantu mempercepat dalam proses pembuatan jaringan kerja. Dari hasil tersebut yang dilakukan dengan *MS Excel* akan dapat diketahui daftar-daftar kegiatan kritis. Daftar kegiatan-kegiatan kritis ini dapat dilihat pada tabel 4.1 seperti yang dibawah ini.

Tabel 4.1. Daftar Kegiatan-kegiatan Kritis Pekerjaan

NO.	URAIAN PEKERJAAN	DURASI
		NORMAL
1	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 2	21
2	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 1	21
3	Pek. Pondasi Bore Pile Ø 800 Lantai 1	21
4	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai Semi Basement	21
5	Pek. Shear Wall SW2 Lantai Semi Basement	14
6	Pek. Pile Cap P2 Lantai 1	14
7	Pek. Retaining Wall Lantai Semi Basement	28
8	Pek. Shear Wall SW1 Lantai Semi Basement	14
9	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 2	21
10	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 1	21
11	Pek. Balok BA Lantai 1	21
12	Pek. Balok B2 Lantai 1	21
13	Pek. Kolom K1 Lantai Semi Basement	42
14	Pek. Shear Wall SW1 Lantai 1	14
15	Pek. Kolom K3 Lantai Semi Basement	42

Sumber : Pengolahan data

Tabel 4.1. diatas menggambarkan pekerjaan yang akan dipercepat berdasarkan kegiatan-kegiatan kritis. Alasan Pemilihan item-item pekerjaan yang ada pada jalur kritis ini adalah :

1. Kegiatan kritis terpilih memungkinkan untuk bisa dipercepat tanpa mengganggu atau merubah alur dari network planing.
2. Pada kegiatan kritis yang lain jika dipercepat maka dapat merubah jalur kritis dan mempengaruhi jumlah total dari durasi perencanaan.

commit to user

4.4. Perhitungan Biaya Proyek

Biaya proyek adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek. Adapun rincian biaya langsung dapat dilihat dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Daftar Biaya Proyek

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR RAWAT INAP KELAS III RSUD Dr. MOEWARDI - SOLO TAHUN ANGGARAN 2014				
NO	URAIAN PEKERJAAN			TOTAL
A	PEKERJAAN STANDART			
1	PEKERJAAN PERSIAPAN		Rp	188,792,653.50
2	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS			
	a.	Lantai 01	Rp	865,171,524.82
	b.	Lantai 02	Rp	1,149,900,056.21
	BIAYA PEKERJAAN STANDART			Rp 2,203,864,234.53
B	PEKERJAAN NON STANDART			
1	PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN		Rp	1,464,907,668.83
2	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH		Rp	6,316,860,845.60
3	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS			
	a.	Lantai Semi Basement	Rp	2,321,515,055.10
	b.	Lantai 01	Rp	3,652,729,198.18
	c.	Lantai 02	Rp	1,356,899,875.59
	BIAYA PEKERJAAN NON STANDART			Rp 15,112,912,643.29
	JUMLAH			Rp 17,316,776,877.83

Sumber: PT. Sinar Cerah Sempurna

Total dari biaya langsung sesuai dengan data Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada Proyek Bangunan Gedung Rawat Inap Kelas III dan Parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta sebesar Rp 17,316,776,877.83.

4.5. Penerapan Metode *Time Cost Trade Off*

4.5.1. Penambahan Jam Kerja (waktu lembur)

Dalam perencanaan penambahan jam kerja lembur memakai 8 jam kerja normal dan 1 jam istirahat (08.00-17.00), sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu kerja normal (18.00-22.00). Menurut keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 3, pasal 7 dan pasal 11 standar upah untuk lembur adalah:

1. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (jam) dalam 1(satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1(satu) minggu.
2. Memberikan makanan dan minuman sekurang-kurangnya 1.400 kalori apabila kerja lembur dilakukan selama 3 jam atau lebih.
3. Untuk kerja lembur pertama harus dibayar sebesar 1,5 (satu setengah) kali upah sejam.
4. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah sebesar 2 (dua) kali upah sejam.

Tabel 4.3. Tarif Lembur Tenaga Kerja

No.	Pekerja	Upah Kerja / Hari	Upah Kerja / Jam	Upah Lembur 1 Jam Pertama
1.	Mandor	Rp 75.000,00	Rp 9.375,00	Rp 14.062,50
2.	Kepala Tukang	Rp 70.000,00	Rp 8.750,00	Rp 13.125,00
3.	Tukang	Rp 65.000,00	Rp 8.125,00	Rp 12.187,50
4.	Pekerja	Rp 50.000,00	Rp 6.250,00	Rp 9.375,00

Sumber : Hasil pengolahan data *commit to user*

Produktifitas kerja lembur diperhitungkan sebesar 75% dari produktifitas normal. Penurunan produktifitas ini disebabkan oleh kelelahan pekerja, keterbatasan pandangan pada malam hari, serta keadaan cuaca yang dingin. Untuk kegiatan-kegiatan kritis yang akan dipercepat dihitung berdasarkan data biaya langsung pekerjaan sehingga diperoleh pertambahan biaya (*cost slope*) pekerjaan, untuk pertambahan biaya makanan minuman serta buah diasumsikan sebesar Rp.25.000/pekerja, adapun salah satu contoh perhitungannya sebagai berikut:

Pek. *Shear Wall* SW 1 Lantai Basement

$$\text{Volume} = 32,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Durasi normal} = 14 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} = 112 \text{ jam}$$

$$\text{Crashing} = 2 \text{ hari}$$

$$\text{Durasi percepatan} = 14 - 2 = 12 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} = 96 \text{ jam}$$

$$\text{Produktifitas harian normal} = \frac{\text{Volume}}{\text{durasi normal}} = \frac{32,49}{112} = 0,29 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Produktifitas harian dipercepat} = \frac{\text{Volume}}{\text{durasi percepatan}} = \frac{32,49}{96} = 0,34 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Waktu lembur perhari} = \frac{0,34 - 0,29}{0,29} \times 8 \text{ jam} \times 75\% = 1 \text{ jam/hari}$$

$$\text{Tambahan waktu lembur} = 1 \text{ jam/hari} \times 2 \text{ hari} = 2 \text{ jam}$$

Upah lembur :

$$\text{Tukang} : (\text{Rp } 12.187,50 \times 2 \text{ jam} \times 8 \text{ orang}) = \text{Rp } 195.000,00$$

$$\text{Kepala Tukang} : (\text{Rp } 13.125,00 \times 2 \text{ jam} \times 1 \text{ orang}) = \text{Rp } 26.250,00$$

$$\text{Mandor} : (\text{Rp } 14.062,50 \times 2 \text{ jam} \times 1 \text{ orang}) = \text{Rp } 28.125,00$$

$$\text{Pekerja} : (\text{Rp } 9.375,00 \times 2 \text{ jam} \times 24 \text{ orang}) = \text{Rp } 450.000,00$$

$$\text{Total Upah Lembur} = \text{Rp } 699.375,00$$

Tambahan biaya makanan, minuman dan buah = Rp 25.000 x Jumlah Pekerja

$$\text{Maka, total biaya lembur} = \text{Rp } 699.375,00 + (\text{Rp } 25.000 \times 34)$$

$$= \text{Rp } 1.549.375,00$$

$$\text{Biaya normal} = \text{Rp } 134.933.534,49,00$$

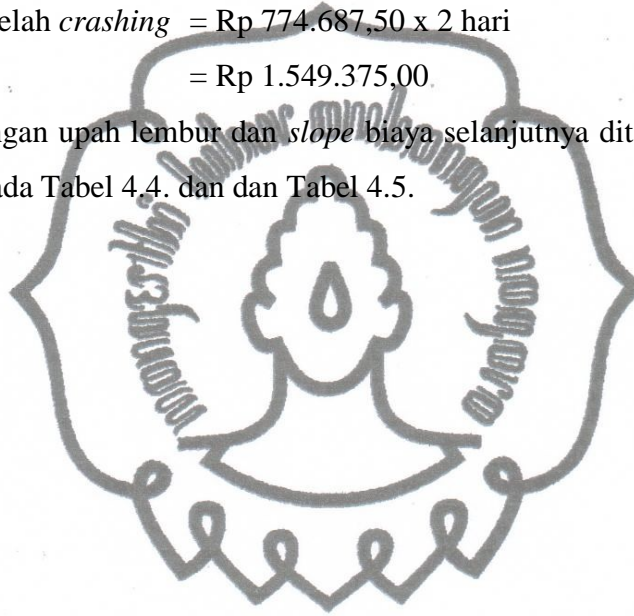
$$\text{Biaya percepatan} = \text{Rp. } 134.933.534,49 + \text{Rp } 1.549.375,00$$

$$= \text{Rp. } 136.482.909,49$$

$$\begin{aligned} \text{Slope biaya perhari} &= \frac{\text{Biaya Percepatan} - \text{Biaya Normal}}{\text{Durasi Normal} - \text{Durasi Percepatan}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 136.482.909,49 - \text{Rp. } 134.933.534,49}{14 - 12} \\ &= \text{Rp } 774.687,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Slope biaya setelah crashing} &= \text{Rp } 774.687,50 \times 2 \text{ hari} \\ &= \text{Rp } 1.549.375,00 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan upah lembur dan *slope* biaya selanjutnya ditabelkan, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.4. dan dan Tabel 4.5.



Tabel 4.4. Upah Biaya Lembur

NO.	URAIAN PEKERJAAN	UPAH LEMBUR
1	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 2	Rp 5,230,625.00
2	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 1	Rp 2,236,875.00
3	Pek. Pondasi Bore Pile Ø 800 Lantai 1	Rp 1,895,625.00
4	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai Semi Basement	Rp 1,801,875.00
5	Pek. Retaining Wall Lantai Semi Basement	Rp 2,735,625.00
6	Pek. Shear Wall SW2 Lantai Semi Basement	Rp 1,910,625.00
7	Pek. Pile Cap P2 Lantai 1	Rp 1,768,125.00
8	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 2	Rp 1,724,375.00
9	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 1	Rp 1,680,625.00
10	Pek. Balok BA Lantai 1	Rp 1,593,125.00
11	Pek. Shear Wall SW1 Lantai Semi Basement	Rp 1,549,375.00
12	Pek. Balok B2 Lantai 1	Rp 1,505,625.00
13	Pek. Kolom K1 Lantai Semi Basement	Rp 1,096,562.50
14	Pek. Kolom K3 Lantai Semi Basement	Rp 389,375.00
15	Pek. Shear Wall SW1 Lantai 1	Rp 285,000.00

Sumber : Hasil pengolahan data

Tabel 4.5. Slope Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Jam Lembur

NO.	URAIAN PEKERJAAN	DURASI	CRASHING	DURASI	BIAYA		SLOPE
		NORMAL		DIPERCEPAT	NORMAL	PERCEPATAN	
1	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 2	21	2	19	Rp 831,748,220.83	Rp 836,978,845.83	Rp 5,230,625.00
2	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 1	21	2	19	Rp 919,228,327.57	Rp 924,240,202.57	Rp 5,011,875.00
3	Pek. Pondasi Bore Pile Ø 800 Lantai 1	21	2	19	Rp 491,259,685.49	Rp 495,505,310.49	Rp 4,245,625.00
4	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai Semi Basement	21	2	19	Rp 558,164,975.13	Rp 562,191,850.13	Rp 4,026,875.00
5	Pek. Retaining Wall Lantai Semi Basement	28	2	26	Rp 248,224,826.65	Rp 250,960,451.65	Rp 2,735,625.00
6	Pek. Shear Wall SW2 Lantai Semi Basement	14	2	12	Rp 198,689,131.48	Rp 200,599,756.48	Rp 1,910,625.00
7	Pek. Pile Cap P2 Lantai 1	14	2	12	Rp 174,803,334.73	Rp 176,571,459.73	Rp 1,768,125.00
8	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 2	14	2	12	Rp 298,033,697.23	Rp 299,758,072.23	Rp 1,724,375.00
9	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 1	21	2	19	Rp 298,033,697.23	Rp 299,714,322.23	Rp 1,680,625.00
10	Pek. Balok BA Lantai 1	21	2	19	Rp 252,124,951.54	Rp 253,718,076.54	Rp 1,593,125.00
11	Pek. Shear Wall SW1 Lantai Semi Basement	21	2	19	Rp 134,933,534.49	Rp 136,482,909.49	Rp 1,549,375.00
12	Pek. Balok B2 Lantai 1	21	2	19	Rp 530,717,182.89	Rp 532,222,807.89	Rp 1,505,625.00
13	Pek. Kolom K1 Lantai Semi Basement	42	2	40	Rp 277,387,277.53	Rp 278,483,840.03	Rp 1,096,562.50
14	Pek. Kolom K3 Lantai Semi Basement	14	2	12	Rp 484,733,863.60	Rp 485,123,238.60	Rp 389,375.00
15	Pek. Shear Wall SW1 Lantai 1	42	2	40	Rp 102,725,553.99	Rp 103,010,553.99	Rp 285,000.00
						Total Slope	Rp 34,753,437.50

Sumber : Hasil pengolahan data

Tabel 4.6. Total Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Jam Lembur

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SLOPE	DURASI	BIAYA NORMAL	TOTAL BIAYA
					PERCEPATAN
1	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 2	Rp 5,230,625.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,322,007,502.83
2	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 1	Rp 5,011,875.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,321,788,752.83
3	Pek. Pondasi Bore Pile Ø 800 Lantai 1	Rp 4,245,625.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,321,022,502.83
4	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai Semi Basement	Rp 4,026,875.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,320,803,752.83
5	Pek. Retaining Wall Lantai Semi Basement	Rp 2,735,625.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,319,512,502.83
6	Pek. Shear Wall SW2 Lantai Semi Basement	Rp 1,910,625.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,318,687,502.83
7	Pek. Pile Cap P2 Lantai 1	Rp 1,768,125.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,318,545,002.83
8	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 2	Rp 1,724,375.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,318,501,252.83
9	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 1	Rp 1,680,625.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,318,457,502.83
10	Pek. Balok BA Lantai 1	Rp 1,593,125.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,318,370,002.83
11	Pek. Shear Wall SW1 Lantai Semi Basement	Rp 1,549,375.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,318,326,252.83
12	Pek. Balok B2 Lantai 1	Rp 1,505,625.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,318,282,502.83
13	Pek. Kolom K1 Lantai Semi Basement	Rp 1,096,562.50	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,317,873,440.33
14	Pek. Kolom K3 Lantai Semi Basement	Rp 389,375.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,317,166,252.83
15	Pek. Shear Wall SW1 Lantai 1	Rp 285,000.00	148	Rp 17,316,776,877.83	Rp 17,317,061,877.83

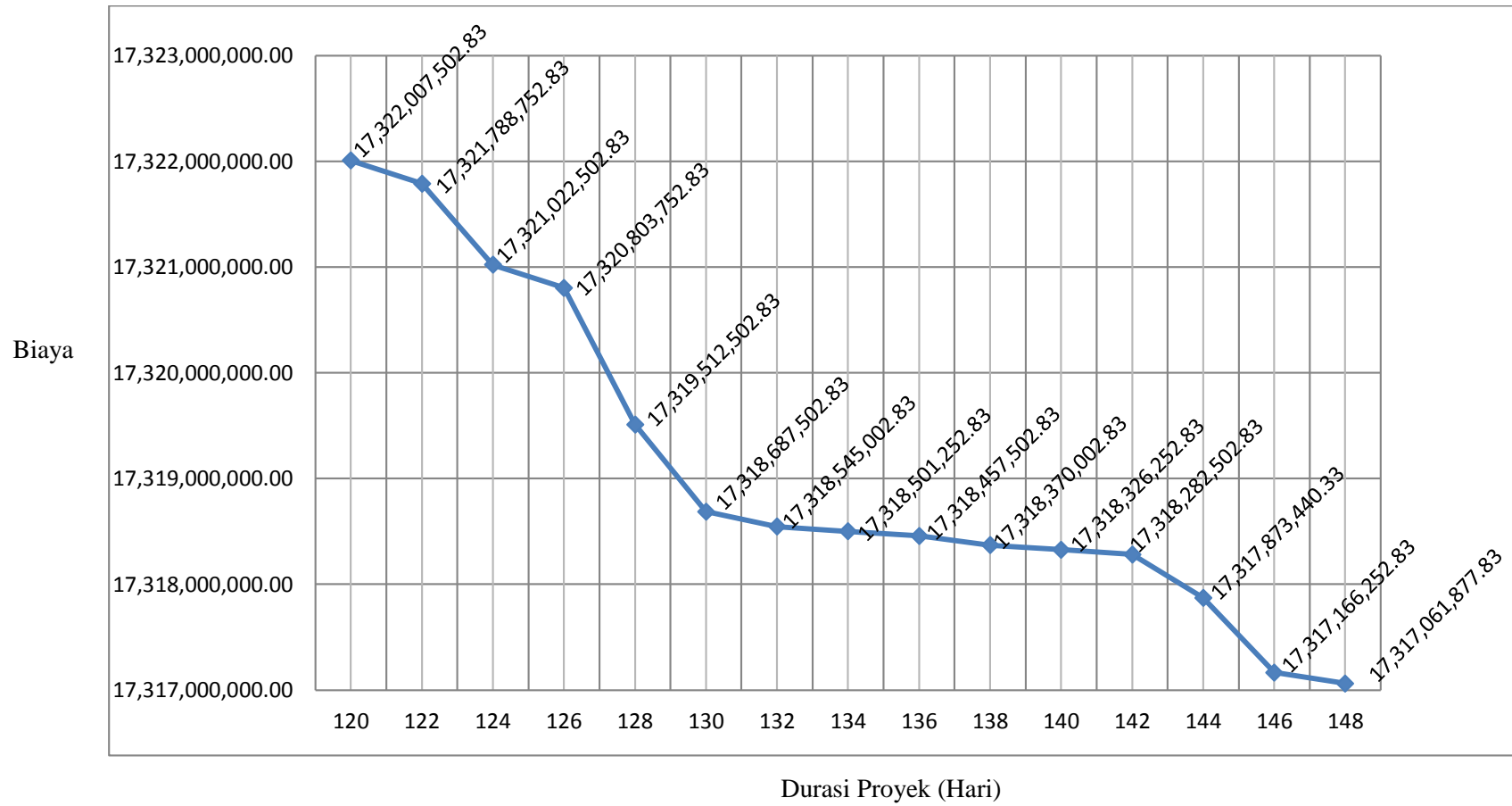
Selanjutnya untuk perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total yang diakibatkan pertambahan jam kerja (lembur) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Biaya Total} &= \text{Biaya Total Proyek} + \text{Total Slope} \\ &= \text{Rp } 17,316,776,877.83 + \text{Rp } 34,753,437.50 \\ &= \text{Rp } 17,318,326,252.83\end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 4.6. diatas diperoleh total biaya proyek dengan durasi atau umur proyek percepatan yakni pada umur proyek 148 hari kerja dengan total biaya proyek yang optimum sebesar Rp 17,322,007,502.83 dengan persentase efisiensi waktu dan penambahan biaya proyek adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi waktu proyek = $150 \text{ HK} - 148 \text{ HK} = 2 \text{ hari}$
Atau $\frac{150-148}{150} \times 100\% = 1,33\%$
2. Penambahan biaya proyek = biaya akhir akibat jam lembur – biaya awal proyek
 $= \text{Rp } 17,318,326,252.83 - \text{Rp } 17,316,776,877.83$
 $= \text{Rp } 34,753,437.50$

Adapun hubungan antara biaya langsung, biaya tidak langsung dan total biaya proyek terhadap waktu dapat dilihat pada grafik dibawah ini



Gambar 4.1. Grafik Biaya Akibat Jam Lembur

4.5.2. Penambahan Pekerja

Untuk perhitungan penambahan pekerja dilakukan dari kegiatan-kegiatan kritis yang akan dipercepat dan dihitung berdasarkan data biaya langsung pekerjaan sehingga diperoleh pertambahan biaya (*cost slope*) pekerjaan, adapun salah satu contoh perhitungannya sebagai berikut:

Pek. *Shear Wall* SW 1 Lantai Basement

Volume = **32,49 m³**

Durasi normal = 14 hari

Kapasitas tenaga kerja per 1 m³ adalah:

Pekerja : 2,00 Org/hr @ Rp 50.000,00

Mandor : 0,05 Org/hr @ Rp 75.000,00

Tukang : 0,17 Org/hr @ Rp 65.000,00

Kepala tukang : 0,17 Org/hr @ Rp 70.000,00

Kapasitas pekerja = $\frac{1}{2}$ = 0,5 m³/orang.hari

Jumlah Pekerja = $\frac{32,49}{0,5 \times 14 \text{ hari}}$ = 4,64 = 5 orang

Jadi upah pekerja = 5 orang x Rp 50.000,00 = Rp 250.000,00 /hari

Kapasitas Mandor = $\frac{1}{2/0,05}$ = 0,025 m³/orang.hari

Jumlah Mandor = 0,025 x 5 orang = 0,125 = 1 orang

Jadi upah Mandor = 1 orang x Rp 75.000,00 = Rp 75.000,00 /hari

Kapasitas tukang = $\frac{1}{0,17}$ = 5,88 m³/orang.hari

Jumlah tukang = $\frac{32,49}{5,88 \times 14 \text{ hari}}$ = 0,395 = 1 orang

Jadi upah tukang = 1 orang x Rp 65.000,00 = Rp 65.000,00 /hari

Kapasitas kepala tukang = $\frac{1}{0,17/0,17}$ = 1 m³/orang.hari

Jumlah kepala tukang = 1 x 1 orang = 1 orang

Jadi upah kepala tukang = 1 orang x Rp. 70.000,00 = Rp 70.000,00 /hari

commit to user

Jadi upah tenaga kerja selama 14 hari durasi normal pekerjaan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \text{Rp } 250.000,00 / \text{hari} \times 14 \text{ hari} = \text{Rp } 3.500.000,00 \\
 \text{Mandor} &= \text{Rp } 75.000,00 / \text{hari} \times 14 \text{ hari} = \text{Rp } 1.050.000,00 \\
 \text{Tukang} &= \text{Rp } 65.000,00 / \text{hari} \times 14 \text{ hari} = \text{Rp } 910.000,00 \\
 \text{Kepala tukang} &= \text{Rp } 70.000,00 / \text{hari} \times 14 \text{ hari} = \text{Rp } 980.000,00 \\
 &+ \\
 &= \text{Rp } 6.440.000,00
 \end{aligned}$$

Pekerjaan ini akan dipercepat dengan durasi percepatan 2 hari, adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

Kondisi Percepatan

$$\text{Volume} = 32,49 \text{ m}^3$$

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

Perhitungan biaya tenaga kerja adalah:

$$\text{Kapasitas pekerja} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$$

$$\text{Jumlah Pekerja} = \frac{32,49}{0,5 \times 12 \text{ hari}} = 5,415 = 6 \text{ orang}$$

$$\text{Jadi upah pekerja} = 6 \text{ orang} \times \text{Rp } 50.000,00 = \text{Rp } 300.000,00 / \text{hari}$$

$$\text{Kapasitas Mandor} = \frac{1}{2/0,05} = 0,025 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$$

$$\text{Jumlah Mandor} = 0,025 \times 6 \text{ orang} = 0,15 = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Jadi upah Mandor} = 1 \text{ orang} \times \text{Rp } 75.000,00 = \text{Rp } 75.000,00 / \text{hari}$$

$$\text{Kapasitas tukang} = \frac{1}{0,17} = 5,88 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$$

$$\text{Jumlah tukang} = \frac{32,49}{5,88 \times 12 \text{ hari}} = 0,46 = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Jadi upah tukang} = 1 \text{ orang} \times \text{Rp } 65.000,00 = \text{Rp } 65.000,00 / \text{hari}$$

$$\text{Kapasitas kepala tukang} = \frac{1}{0,17/0,17} = 1 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$$

$$\text{Jumlah kepala tukang} = 1 \times 1 \text{ orang} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Jadi upah kepala tukang} = 1 \text{ orang} \times \text{Rp } 70.000,00 = \text{Rp } 70.000,00 / \text{hari}$$

commit to user

Jadi upah tenaga kerja selama 12 hari durasi normal pekerjaan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \text{Rp } 300.000,00 / \text{hari} \times 12 \text{ hari} = \text{Rp } 3.600.000,00 \\
 \text{Mandor} &= \text{Rp } 75.000,00 / \text{hari} \times 12 \text{ hari} = \text{Rp } 900.000,00 \\
 \text{Tukang} &= \text{Rp } 65.000,00 / \text{hari} \times 12 \text{ hari} = \text{Rp } 780.000,00 \\
 \text{Kepala tukang} &= \text{Rp } 70.000,00 / \text{hari} \times 12 \text{ hari} = \text{Rp } 840.000,00 \\
 &+ \\
 &= \text{Rp } 6.120.000,00
 \end{aligned}$$

Slope biaya akibat percepatan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Slope biaya} &= \frac{\text{Biaya dipersingkat} - \text{Biaya normal}}{\text{Waktu normal} - \text{Waktu dipersingkat}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 6.120.000,00 - \text{Rp } 6.440.000,00}{10 - 8} \\
 &= \text{Rp } 160.000,00 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Slope biaya untuk percepatan 2 hari} &= \text{Rp } 160.000,00 / \text{hari} \times 2 \text{ hari} \\
 &= \text{Rp } 320.000,00
 \end{aligned}$$

Untuk selanjutnya, perhitungan *slope* biaya pekerjaan disajikan dalam Tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.7. Slope Biaya Pekerjaan Akibat Penambahan Pekerja

NO.	URAIAN PEKERJAAN	DURASI	CRASHING	DURASI	TOTAL UPAH NORMAL	TOTAL UPAH PERCEPATAN	Slope
		NORMAL		PERCEPATAN			
1	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 2	21	2	19	Rp 32,445,000.00	Rp 31,255,000.00	Rp 1,190,000.00
2	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 1	21	2	19	Rp 34,545,000.00	Rp 33,155,000.00	Rp 1,390,000.00
3	Pek. Pondasi Bore Pile Ø 800 Lantai 1	21	2	19	Rp 30,345,000.00	Rp 29,355,000.00	Rp 990,000.00
4	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai Semi Basement	21	2	19	Rp 27,195,000.00	Rp 26,505,000.00	Rp 690,000.00
5	Pek. Shear Wall SW2 Lantai Semi Basement	14	2	12	Rp 7,140,000.00	Rp 6,720,000.00	Rp 420,000.00
6	Pek. Pile Cap P2 Lantai 1	14	2	12	Rp 8,540,000.00	Rp 8,520,000.00	Rp 20,000.00
7	Pek. Retaining Wall Lantai Semi Basement	28	2	26	Rp 12,880,000.00	Rp 13,260,000.00	Rp 380,000.00
8	Pek. Shear Wall SW1 Lantai Semi Basement	14	2	12	Rp 6,440,000.00	Rp 6,120,000.00	Rp 320,000.00
9	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 2	21	2	19	Rp 10,710,000.00	Rp 10,640,000.00	Rp 70,000.00
10	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 1	21	2	19	Rp 10,710,000.00	Rp 10,640,000.00	Rp 70,000.00
11	Pek. Balok BA Lantai 1	21	2	19	Rp 9,660,000.00	Rp 9,690,000.00	Rp 30,000.00
12	Pek. Balok B2 Lantai 1	21	2	19	Rp 10,710,000.00	Rp 10,640,000.00	Rp 70,000.00
13	Pek. Kolom K1 Lantai Semi Basement	42	2	40	Rp 13,020,000.00	Rp 14,400,000.00	Rp 1,380,000.00
14	Pek. Shear Wall SW1 Lantai 1	14	2	12	Rp 5,040,000.00	Rp 4,920,000.00	Rp 120,000.00
15	Pek. Kolom K3 Lantai Semi Basement	42	2	40	Rp 15,120,000.00	Rp 16,400,000.00	Rp 1,280,000.00
						Total Slope	Rp 8,420,000.00

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.8. Total Biaya Pekerjaan Akibat Penambahan Pekerja

NO.	URAIAN PEKERJAAN	DURASI	SLOPE	BIAYA AWAL PROYEK	TOTAL BIAYA
1	Pek. Pile Cap P2 Lantai 1	148	Rp 20,000.00	Rp 17,316,796,877.83	Rp 17,316,816,877.83
2	Pek. Balok BA Lantai 1	146	Rp 30,000.00	Rp 17,316,806,877.83	Rp 17,316,836,877.83
3	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 2	144	Rp 70,000.00	Rp 17,316,846,877.83	Rp 17,316,916,877.83
4	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 1	142	Rp 70,000.00	Rp 17,316,846,877.83	Rp 17,316,916,877.83
5	Pek. Balok B2 Lantai 1	140	Rp 70,000.00	Rp 17,316,846,877.83	Rp 17,316,916,877.83
6	Pek. Shear Wall SW1 Lantai 1	138	Rp 120,000.00	Rp 17,316,896,877.83	Rp 17,317,016,877.83
7	Pek. Shear Wall SW1 Lantai Semi Basement	136	Rp 320,000.00	Rp 17,317,096,877.83	Rp 17,317,416,877.83
8	Pek. Retaining Wall Lantai Semi Basement	134	Rp 380,000.00	Rp 17,317,156,877.83	Rp 17,317,536,877.83
9	Pek. Shear Wall SW2 Lantai Semi Basement	132	Rp 420,000.00	Rp 17,317,196,877.83	Rp 17,317,616,877.83
10	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai Semi Basement	130	Rp 690,000.00	Rp 17,317,466,877.83	Rp 17,318,156,877.83
11	Pek. Pondasi Bore Pile Ø 800 Lantai 1	128	Rp 990,000.00	Rp 17,317,766,877.83	Rp 17,318,756,877.83
12	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 2	126	Rp 1,190,000.00	Rp 17,317,966,877.83	Rp 17,319,156,877.83
13	Pek. Kolom K3 Lantai Semi Basement	124	Rp 1,280,000.00	Rp 17,318,056,877.83	Rp 17,319,336,877.83
14	Pek. Kolom K1 Lantai Semi Basement	122	Rp 1,380,000.00	Rp 17,318,156,877.83	Rp 17,319,536,877.83
15	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 1	120	Rp 1,390,000.00	Rp 17,318,166,877.83	Rp 17,319,556,877.83

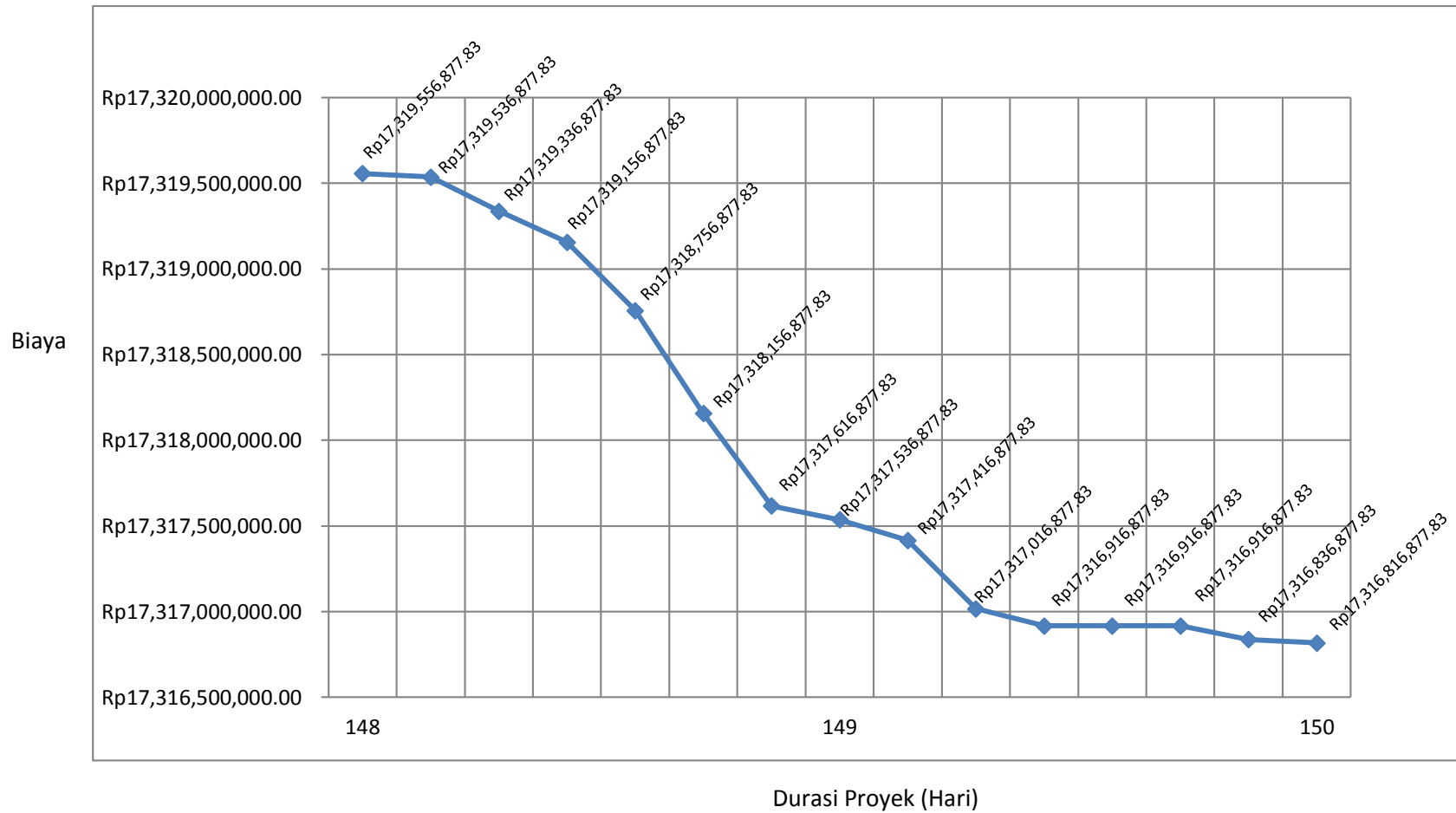
Berdasarkan perhitungan Tabel 4.8. diatas, diperoleh total durasi percepatan proyek selama 2 hari dengan *Slope* biaya sebesar Rp 2,280,000.00 Setelah diperoleh pertambahan biaya (*cost slope*) masing-masing pekerjaan, selanjutnya dilakukan perhitungan kenaikan biaya langsung pekerjaan. Untuk perhitungan biaya total sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Biaya Total} &= \text{Biaya awal proyek} + \text{Total Slope} \\ &= \text{Rp } 17,316,776,877.83 + \text{Rp } 8,420,000.00 \\ &= \text{Rp } 17,325,236,877.83\end{aligned}$$

Selanjutnya persentase efisiensi waktu dan biaya proyek adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi waktu proyek = $150 \text{ HK} - 148 \text{ HK} = 2 \text{ hari}$
Atau $\frac{150-148}{150} \times 100\% = 1,33\%$
2. Penambahan biaya proyek = biaya akhir akibat jam lembur – biaya awal proyek
 $= \text{Rp } 17,325,236,877.83 - \text{Rp } 17,316,776,877.83$
 $= \text{Rp } 8,420,000.00$

Adapun hubungan antara biaya total terhadap durasi proyek dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.2. Grafik Biaya Akibat Penambahan Pekerja

Tabel 4.9. Biaya Total Akibat Jam Lembur dan Penambahan Pekerja

NO	URAIAN PEKERJAAN	DURASI	TOTAL BIAYA AKIBAT JAM LEMBUR	TOTAL BIAYA PENAMBAHAN PEKERJA
1	Pek. Kolom K1 Lantai Semi Basement	148	Rp 17,317,061,877.83	Rp 17,316,816,877.83
2	Pek. Kolom K3 Lantai Semi Basement	148	Rp 17,317,166,252.83	Rp 17,316,836,877.83
3	Pek. Retaining Wall Lantai Semi Basement	148	Rp 17,317,873,440.33	Rp 17,316,916,877.83
4	Pek. Balok BA Lantai 1	148	Rp 17,318,282,502.83	Rp 17,316,916,877.83
5	Pek. Shear Wall SW1 Lantai 1	148	Rp 17,318,326,252.83	Rp 17,316,916,877.83
6	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 2	148	Rp 17,318,370,002.83	Rp 17,317,016,877.83
7	Pek. Shear Wall SW2 Lantai 1	148	Rp 17,318,457,502.83	Rp 17,317,416,877.83
8	Pek. Balok B2 Lantai 1	148	Rp 17,318,501,252.83	Rp 17,317,536,877.83
9	Pek. Shear Wall SW1 Lantai Semi Basement	148	Rp 17,318,545,002.83	Rp 17,317,616,877.83
10	Pek. Shear Wall SW2 Lantai Semi Basement	148	Rp 17,318,687,502.83	Rp 17,318,156,877.83
11	Pek. Pile Cap P2 Lantai 1	148	Rp 17,319,512,502.83	Rp 17,318,756,877.83
12	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai Semi Basement	148	Rp 17,320,803,752.83	Rp 17,319,156,877.83
13	Pek. Pondasi Bore Pile Ø 800 Lantai 1	148	Rp 17,321,022,502.83	Rp 17,319,336,877.83
14	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 2	148	Rp 17,321,788,752.83	Rp 17,319,536,877.83
15	Pek. Plat Lantai Type SA Lantai 1	148	Rp 17,322,007,502.83	Rp 17,319,556,877.83

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.6. Pembahasan

Dari hasil penelitian percepatan Proyek Bangunan Gedung Rawat Inap Kelas III dan Parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta menghasilkan pertambahan biaya diakibatkan oleh jam lembur dan efisiensi akibat penambahan jumlah pekerja. Hal tersebut terjadi karena pada saat melakukan jam lembur penyedia jasa harus memperhitungkan penambahan gaji 1,5 kali lipat per jamnya pekerja dan memberi perlengkapan konsumsi pekerja sedangkan untuk penambahan jam kerja penyedia jasa melakukan saat durasi jam kerja sehingga penambahan gaji dan penyediaan konsumsi tidak diperlukan. Faktor tersebut terlihat dari hasil perhitungan dari durasi normal dari perencanaan proyek tersebut adalah 150 HK dengan biaya total adalah sebesar Rp 17,316,776,877.83. Berdasarkan penelitian penambahan jam kerja lembur memiliki durasi proyek selama 148 HK atau 1,33% yang mengakibatkan bertambahnya biaya proyek karena jam kerja lembur sebesar Rp 34,753,437.50 sehingga biaya proyek bertambah dari Rp 17,316,776,877.83 menjadi Rp 17,318,326,252.83. Sedangkan untuk penambahan jumlah pekerja dengan waktu optimum selama 148 HK mengakibatkan bertambahnya biaya proyek sebesar Rp 8,420,000.00 sehingga biaya proyek bertambah dari Rp 17,316,776,877.83 menjadi Rp 17,319,556,877.83. Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa penambahan pekerja lebih efisien dibandingkan penambahan jam kerja lembur dengan keuntungan biaya yang lebih besar.