

Analisis Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi dengan Variasi Penambahan Jam Kerja

(Execution Time Analysis of Construction Projects with The Addition of The Variation of Working Hours)

MANDIYO PRIYO, SARTIKA

ABSTRACT

Time and cost greatly affect the success and failure of a project. Measure of the success of a project is usually seen short turnaround time at minimal cost without leaving the quality of result. Systematic project management is required to ensure the project implementation time in accordance with the contract or even faster that the cost could provide benefits. And also avoid any penalties due to delays in project completion. Purpose of this study is to calculate the change of cost and time of implementation project with variations additional hours of 1 hour to 4 hours of overtime by using microsoft project programs. And to compare the results between the cost of fines with changes in costs before and after the addition of working hours (overtime). The results of this study have shown that (1) The minimum project cost was obtained at the time of normal conditions without the addition of overtime hours Rp 25,923,636,641.50 while for the minimum time the project was obtained on the addition of 4 hours is 197.84 days of normal duration of 217 days with the addition of cost of Rp 215,838,008.94 from the normal total cost of Rp. 25,923,636,641.50 to Rp 26,139,474,650.44 (2) Additional hours worked best option is additional three hours of work, in this condition the costs Rp 139,469,427.19 with profits generated Rp 327 156 .032,35.

Keywords: Microsoft Project, resources, time, cost.

PENDAHULUAN

Waktu dan biaya sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dan kegagalan suatu proyek. Tolok ukur keberhasilan proyek biasanya dilihat dari waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya yang minimal tanpa meninggalkan mutu hasil pekerjaan. Pengelolaan proyek secara sistematis diperlukan untuk memastikan waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan kontrak atau bahkan lebih cepat, sehingga biaya yang dikeluarkan bisa memberikan keuntungan dan juga menghindarkan dari adanya denda akibat keterlambatan penyelesaian proyek.

Pada perencanaan proyek konstruksi, waktu dan biaya yang dioptimalkan sangat penting untuk diketahui. Dari waktu dan biaya yang optimal maka pelaksana proyek bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal. Untuk bisa mendapatkan hal tersebut maka yang harus dilakukan dalam optimasi waktu dan biaya adalah membuat jaringan kerja proyek (*network*), mencari kegiatan-kegiatan yang

kritis dan menghitung durasi proyek serta mengetahui jumlah sumber daya (*resources*).

Penelitian ini membahas analisis percepatan waktu proyek pada pelaksanaan Proyek Jembatan Padangan – Kasiman Kabupaten Bojonegoro dengan metode penambahan jam kerja (lembur) yang bervariasi dari 1 jam lembur sampai 4 jam lembur dan menentukan perubahan biaya proyek setelah dilakukan lembur, serta membandingkan antara biaya denda dengan perubahan biaya sebelum dan sesudah penambahan jam kerja (lembur) menggunakan program *Microsoft Project 2007*.

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. menghitung perubahan biaya dan waktu pelaksanaan proyek dengan variasi penambahan jam kerja dari 1 jam lembur sampai 4 jam lembur,
2. membandingkan antara biaya denda dengan perubahan biaya sebelum dan sesudah penambahan jam kerja (lembur).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dan masukan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang

berkaitan dengan kebijaksanaan pelaksanaan proyek dan sebagai bahan acuan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam ilmu manajemen operasional dan dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk penelitian yang akan datang.

Novitasari (2014) menyatakan bahwa mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah suatu usaha menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Ada kalanya jadwal proyek harus dipercepat dengan berbagai pertimbangan dari pemilik proyek. Proses mempercepat kurun waktu tersebut disebut *crash program*. Frederika (2010) menyatakan bahwa durasi percepatan maksimum dibatasi oleh luas proyek atau lokasi kerja, namun ada empat faktor yang dapat dioptimumkan untuk melaksanakan percepatan suatu aktivitas, yaitu meliputi penambahan jumlah tenaga kerja, penjadwalan lembur, penggunaan alat berat, dan perubahan metode konstruksi di lapangan.

Metode CPM (Critical Path Method)

CPM (*Critical Path Method*) adalah suatu metode dengan menggunakan *arrow diagram* didalam menentukan lintasan kritis sehingga kemudian disebut juga sebagai diagram lintasan kritis. CPM menggunakan satu angka estimasi durasi kegiatan yang tertentu (*deterministic*). Selain itu di dalam CPM dikenal adanya EET (*Earliest Event Time*) dan LET (*Last Event Time*), serta *Total Float* dan *Free Float*. EET adalah peristiwa paling awal atau waktu tercepat dari suatu kegiatan, sedangkan LET adalah peristiwa paling akhir atau waktu paling lambat dari suatu kegiatan. Metode CPM membantu mendapatkan lintasan kritis, yaitu lintasan yang menghubungkan kegiatan – kegiatan kritis, atau dengan kata lain lintasan kritis adalah lintasan kegiatan yang tidak boleh terlambat ataupun mengalami penundaan pelaksanaan karena keterlambatan tersebut akan menyebabkan keterlambatan pada waktu total penyelesaian proyek (Lumbanbatu, 2013).

Produktivitas Pekerja

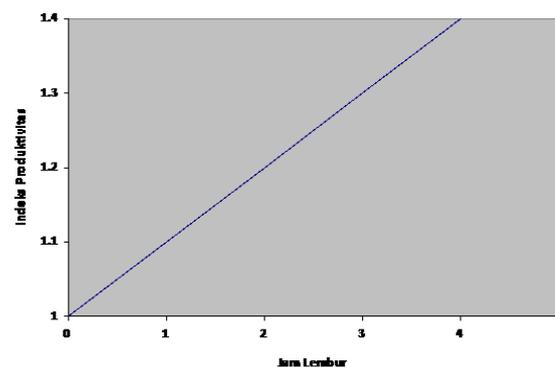
Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara *output* dan *input*, atau dapat dikatakan sebagai rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Di dalam proyek konstruksi, rasio dari produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi yang dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja,

biaya material, metode dan alat. Kesuksesan dari suatu proyek konstruksi salah satunya tergantung pada efektifitas pengelolaan sumber daya, dan pekerja adalah salah satu sumber daya yang tidak mudah untuk dikelola. Upah yang diberikan sangat tergantung pada kecakapan masing-masing pekerja dikarenakan setiap pekerja memiliki karakter masing-masing yang berbeda satu sama lainnya (Lumbanbatu, 2013).

Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Salah satu strategi untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah dengan menambah jam kerja (lembur) para pekerja. Penambahan dari jam kerja (lembur) ini sangat sering dilakukan dikarenakan dapat memberdayakan sumber daya yang sudah ada di lapangan dan cukup dengan mengefisienkan tambahan biaya yang akan dikeluarkan oleh kontraktor. Biasanya waktu kerja normal pekerja adalah 7 jam (dimulai pukul 08.00 dan selesai pukul 16.00 dengan satu jam istirahat), kemudian jam lembur dilakukan setelah jam kerja normal selesai (Lumbanbatu, 2013).

Penambahan jam kerja (lembur) bisa dilakukan dengan melakukan penambahan 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam sesuai dengan waktu penambahan yang diinginkan. Semakin besar penambahan jam lembur dapat menimbulkan penurunan produktivitas, indikasi dari penurunan produktivitas pekerja terhadap penambahan jam kerja (lembur) dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1. Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja (Sumber: Soeharto, 1997).

Dari uraian di atas dapat ditulis sebagai berikut ini (Lumbanbatu, 2013) :

$$1. \quad \text{Produktivitas harian} \\ = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}}$$

2. Produktivitas tiap jam

$$= \frac{\text{Produktivitas harian}}{\text{Jam kerja perhari}}$$
3. Produktivitas harian sesudah *crash*

$$= (\text{Jam kerja per hari} \times \text{produktivitas tiap jam}) + (a \times b \times \text{produktivitas tiap jam})$$

 dengan:
 a = lama penambahan jam kerja (lembur)
 b = koefisien penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja (lembur)

Nilai koefisien penurunan produktivitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

4. *Crash duration*

$$= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas harian sesudah crash}}$$

TABEL 1. Koefisien Penurunan Produktivitas

Jam Lembur	Penurunan Indeks Produktivitas	Prestasi Kerja (%)
1 jam	0,1	90
2 jam	0,2	80
3 jam	0,3	70
4 jam	0,4	60

Biaya Tambahan Pekerja (Crash Cost)

Penambahan waktu kerja akan menambah besar biaya untuk tenaga kerja dari biaya normal tenaga kerja. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004 bahwa upah penambahan kerja bervariasi. Pada penambahan waktu kerja satu jam pertama, pekerja mendapatkan tambahan upah 1,5 kali upah perjam waktu normal dan pada penambahan jam kerja berikutnya maka pekerja akan mendapatkan 2 kali upah perjam waktu normal (Lumbanbatu, 2013).

Perhitungan untuk biaya tambahan pekerja dapat dirumuskan sebagai berikut ini (Lumbanbatu, 2013) :

1. Normal ongkos pekerja perhari

$$= \text{Produktivitas harian} \times \text{Harga satuan upah pekerja}$$
2. Normal ongkos pekerja perjam

$$= \text{Produktivitas perjam} \times \text{Harga satuan upah pekerja}$$
3. Biaya lembur pekerja

$$= 1,5 \times \text{upah sejam normal untuk penambahan jam kerja (lembur) pertama} + 2 \times n \times \text{upah sejam normal untuk penambahan jam kerja (lembur) berikutnya}$$

 dengan:

n = jumlah penambahan jam kerja (lembur)

4. *Crash cost* pekerja perhari

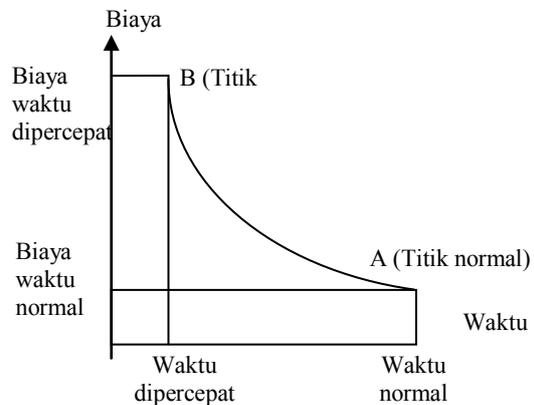
$$= (\text{Jam kerja perhari} \times \text{Normal cost pekerja}) + (n \times \text{Biaya lembur perjam})$$

5. *Costslope*

$$= \frac{\text{Crash cost} - \text{Normal cost}}{\text{Durasi normal} - \text{Durasi crash}}$$

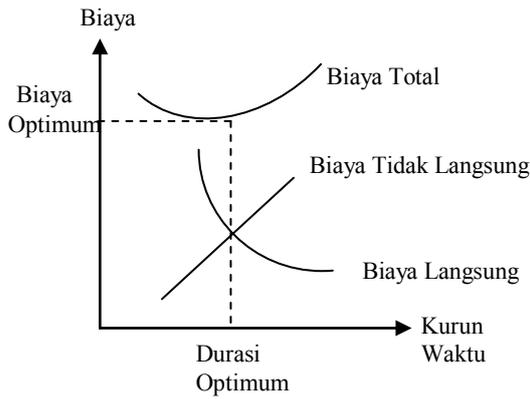
Hubungan Antara Biaya dan Waktu

Biaya total proyek sama dengan penjumlahan dari biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya total proyek sangat bergantung dari waktu penyelesaian proyek. Hubungan antara biaya dengan waktu dapat dilihat pada Gambar 2.



GAMBAR 2. Hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Sumber: Soeharto, 1997)

Titik A pada gambar menunjukkan kondisi normal, sedangkan titik B menunjukkan kondisi dipercepat. Garis yang menghubungkan antar titik tersebut disebut dengan kurva waktu biaya. Dari Gambar 2 terlihat bahwa semakin besar penambahan jumlah jam kerja (lembur) maka akan semakin cepat waktu penyelesaian proyek, akan tetapi sebagai konsekuensinya maka terjadi biaya tambahan yang harus dikeluarkan akan semakin besar. Gambar 3 menunjukkan hubungan antara biaya langsung, biaya tak langsung dan biaya total dalam suatu grafik dan terlihat bahwa biaya optimum didapat dengan mencari total biaya proyek yang terkecil (Lumbanbatu, 2013).

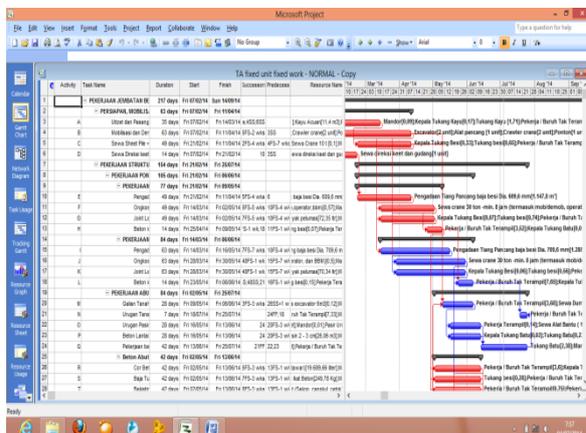


GAMBAR 3. Hubungan antara waktu dengan biaya total, biaya langsung, dan biaya tak langsung (Sumber : Soeharto, 1997)

Program Microsoft Project

Program *Microsoft Project* adalah sebuah aplikasi program pengolah lembar kerja untuk manajemen suatu proyek, pencarian data, serta pembuatan grafik. Beberapa jenis metode manajemen proyek yang dikenal saat ini, antara lain CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation Review Technique*), dan Gantt Chart. *Microsoft Project* adalah penggabungan dari ketiganya. *Microsoft project* juga merupakan sistem perencanaan yang dapat membantu dalam menyusun penjadwalan (*scheduling*) suatu proyek atau rangkaian pekerjaan, serta membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap pengguna sumber daya (*resource*), baik yang berupa sumber daya manusia maupun yang berupa peralatan.

Program *Microsoft project* memiliki beberapa macam tampilan layar, namun sebagai default setiap kali membuka file baru, yang akan ditampilkan adalah *Gantt Chart View* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.



GAMBAR 4. Tampilan layar *Gantt Chart View*.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Data yang digunakan berupa data sekunder dari Proyek Jembatan Padangan-Kasiman Kabupaten Bojonegoro dan data primer berupa hasil analisis dengan *Microsoft Project*. Data tersebut meliputi:

1. Daftar bahan dan upah tenaga kerja.
2. Rencana anggaran biaya.
3. *Time Schedule* (Kurva-S).
4. Estimasi waktu dalam program *Microsoft Project*.
5. Data biaya normal.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian secara skematis dapat dilihat pada Gambar 5.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Lapangan

Proyek yang ditinjau dalam penelitian ini adalah Proyek Jembatan Padangan-Kasiman Kabupaten Bojonegoro, dengan nilai kontrak sebesar Rp. 30.500.000.000,00 dan waktu pelaksanaan selama 217 hari kalender, dengan rincian tanggal pekerjaan dimulai pada 07 Februari 2014 dan tanggal pekerjaan selesai pada 14 September 2014.

Analisis Data

Analisis percepatan waktu proyek dengan variasi penambahan jam kerja (lembur) menggunakan program *Microsoft Project 2007*, yang meliputi dua tahapan yakni:

1. Menyusun rencana jadwal dan biaya proyek (*baseline*).
2. Percepatan waktu proyek dengan variasi penambahan jam kerja (lembur).

Hasil dari percepatan waktu proyek dengan variasi penambahan jam kerja (lembur) berupa perubahan biaya sebelum dan sesudah penambahan jam kerja (lembur) selanjutnya dibandingkan dengan biaya denda.

Penyusunan rencana jadwal dan biaya proyek (*baseline*) meliputi pembuatan *network* diagram sesuai dengan data Kurva S dan melakukan perhitungan *resource* berdasarkan data Rencana Anggaran Biaya dan data Analisis Harga Satuan Pekerjaan sebagai input data ke dalam

program *Microsoft Project* sehingga didapatkan waktu proyek dan besar biaya proyek.

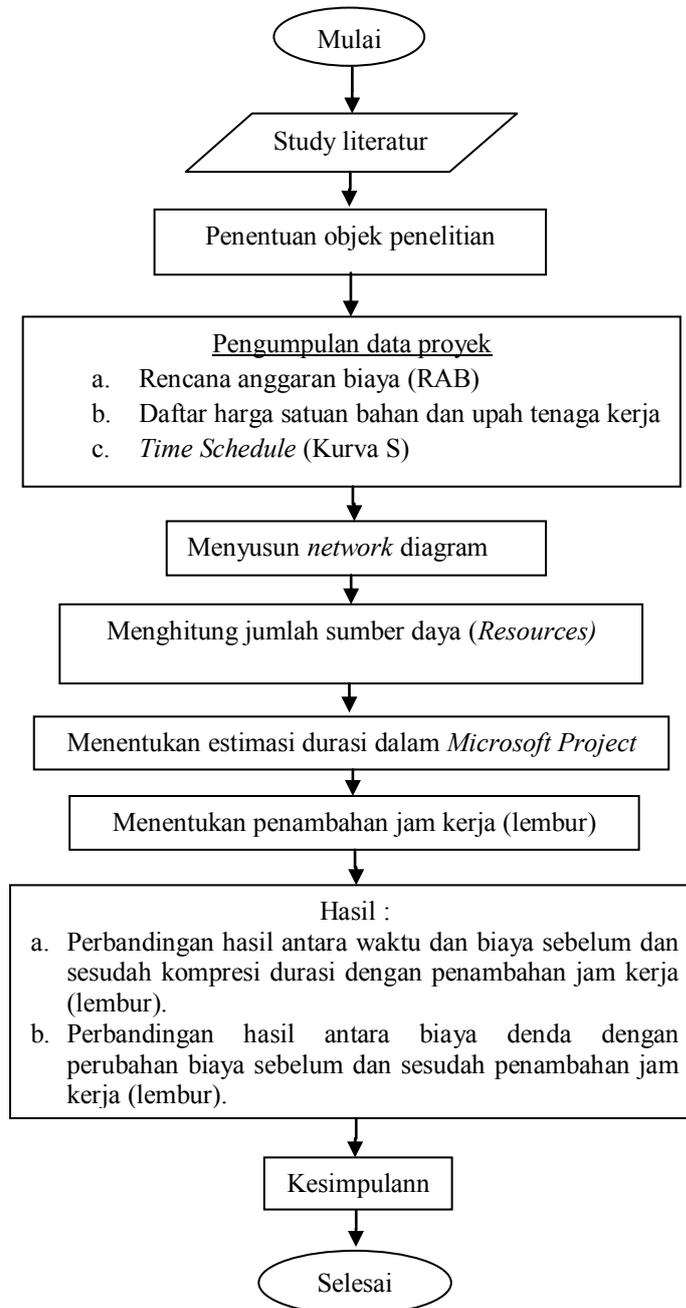
Prosedur percepatan waktu proyek dengan variasi penambahan jam kerja (lembur) dilakukan pada *baseline* yang sudah dibuat dengan memasukkan data penambahan jam kerja (lembur) yang diinginkan. *Baseline* untuk melakukan prosedur percepatan waktu proyek diperlihatkan pada Tabel 2.

Pembahasan

Perhitungan kebutuhan percepatan dengan penambahan lembur 1 jam yang diinputkan

pada kondisi normal memberikan hasil berupa pengurangan waktu pelaksanaan proyek dari 217 hari menjadi 208,73 hari. Percepatan ini menyebabkan kebutuhan biaya proyek mengalami kenaikan biaya yang mencapai Rp. 24.111.198,58 dari biaya rencana semula, yakni sebesar Rp. 25.923.636.641,50 menjadi sebesar Rp. 25.947.747.840,08.

Rekapitulasi selengkapnya dari hasil analisis percepatan waktu proyek dengan variasi penambahan jam lembur yang dilakukan pada *baseline* diperlihatkan pada Tabel 3.



GAMBAR 5. Bagan alir penelitian

TABEL 2. Baseline kondisi normal

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA	DURASI (HARI)
1	2	3	4
1	PEKERJAAN JEMBATAN BENTANG 201,54 METER		217
I	PERSIAPAN, MOBILISASI dan DEMOBILISASI		63
	1 Uitzet dan Pasangan bowplank	Rp 44.685.000,00	35
	2 Mobilisasi & Demobilisasi Alat berat	Rp 184.272.600,00	63
	3 Sewa Sheet Pile + Mobilisasi	Rp 98.803.332,00	49
	4 Sewa Direksi keet dan Gudang	Rp 30.000.000,00	14
	SUB TOTAL	Rp 357.760.932,00	
II	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH		154
A	PEKERJAAN PONDASI		105
A.1	PEKERJAAN TIANG PANCANG BAJA DIA. 609,6 mm		77
	1 Pengadaan Tiang Pancang baja besi Dia. 609,6 mm	Rp 2.322.068.268,00	49
	2 Ongkos Pancang	Rp 549.635.100,00	49
	3 Joint Las Pancang	Rp 38.705.795,00	49
	4 Beton isian pancang K 350	Rp 28.036.380,00	14
A.2	PEKERJAAN TIANG PANCANG BAJA DIA. 711,2mm		84
	1 Tiang Pancang besi Dia. 711,2 mm	Rp 3.048.747.520,00	63
	2 Ongkos Pancang	Rp 1.037.933.100,00	63
	3 Joint Las Pancang	Rp 37.631.060,00	63
	4 Beton isian pancang K 350	Rp 61.027.264,50	14
B	PEKERJAAN ABUTMEN		84
	1 Galian Tanah	Rp 24.240.300,00	28
	2 Urugan Tanah Kembali	Rp 3.565.350,00	7
	3 Urugan Pasir	Rp 1.428.800,00	28
	4 Beton Lantai Kerja	Rp 19.055.602,50	28
	5 Pekerjaan batu kosong perlindungan abutment	Rp 101.807.050,00	42
	6 Beton Abutmen 1 K 350		
	Cor Beton Abutmen 1 K 350	Rp 98.035.825,50	42
	Baja tulangan Abutmen	Rp 206.848.385,00	42
	Bekisting Abutment	Rp 34.671.000,00	42
	7 Beton Abutmen 2 K 350		
	Cor Beton Abutmen 2 K 350	Rp 110.688.457,50	42
	Baja tulangan Abutmen	Rp 220.217.860,00	42
	Bekisting Abutment	Rp 37.147.500,00	42
	8 Beton Pilar 1 K 350		
	Cor Beton Pilar 1 K 350	Rp 135.202.542,00	42
	Baja tulangan Pilar	Rp 273.771.500,00	42
	Bekisting Pilar	Rp 41.275.000,00	42
	9 Beton Pilar 2 K 350		
	Cor Beton Pilar 2 K 350	Rp 197.721.300,50	56
	Baja tulangan Pilar	Rp 420.629.415,00	56
	Bekisting Pilar	Rp 67.691.000,00	56
	10 Beton Pilar 3 K 350		
	Cor Beton Pilar 3 K 350	Rp 197.721.300,50	56
	Baja tulangan Pilar	Rp 420.629.415,00	56
	Bekisting Pilar	Rp 67.691.000,00	56
	11 Beton Wing Wall K 350		
	Cor Beton Wing Wall K 350	Rp 43.463.439,00	21
	Baja tulangan Wing Wall	Rp 55.955.105,00	21
	Bekisting Wing Wall	Rp 26.807.500,00	21
	SUB TOTAL	Rp 9.930.049.135,00	
III	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS		133
	1 Pelat Lantai Kendaraan		28
	Beton Pelat lantai kendaraan K 350	Rp 355.938.584,50	28
	Baja tulangan	Rp 821.595.990,00	28
	2 Expantion Joint	Rp 250.500.000,00	14
	3 Elastomer + Accesoris voided	Rp 16.000.000,00	14
	4 Elastomer + Accesoris jembatan baja	Rp 28.008.000,00	14
	5 Leuneng	Rp 6.400.000,00	14
	6 Hand Rail pipa besi galvanis 3 "	Rp 256.984.000,00	14
	8 Voided slab bentang 8m	Rp 200.000.000,00	28
	9 Rangka Baja bentang 40m - 2 unit	Rp 3.810.000.000,00	63
	10 Rangka baja bentang 100m - 1 unit	Rp 8.026.400.000,00	63
	11 Erection rangka jembatan	Rp 1.864.000.000,00	70
	SUB TOTAL	Rp 15.635.826.574,50	
	JUMLAH TOTAL PEKERJAAN JEMBATAN PADANGAN - KASIMAN	Rp 25.923.636.641,50	
	PPn 10 %	Rp 2.592.363.664,15	
	JUMLAH TOTAL (A + B) BIAYA KONSTRUKSI FISIK (B K F)	Rp 28.516.000.305,65	
	DIBULATKAN	Rp 28.516.000.000,00	

TABEL 3. Rekapitulasi biaya dan waktu optimum dari setiap kompresi

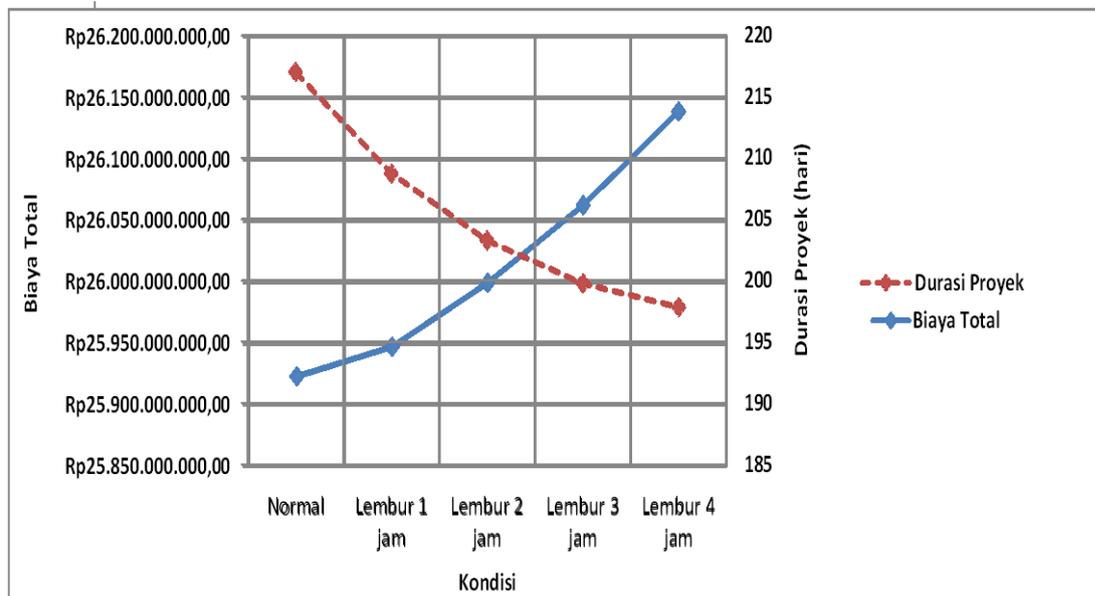
No.	Kondisi	Durasi proyek (hari)	Perubahan durasi (hari)	Biaya setelah kompresi optimum			Perubahan biaya	Cost Slope	Biaya lembur
				Biaya Total	Biaya Langsung	Biaya Tidak Langsung			
1	Normal	217		Rp25.923.636.641,50	Rp23.901.592.983,46	Rp2.022.043.658,04			
2	Lembur 1 jam	208,73	8,27	Rp25.947.747.840,08	Rp24.002.765.477,22	Rp1.944.982.362,87	Rp24.111.198,58	Rp2.915.501,64	Rp102.195.359,69
3	Lembur 2 jam	203,27	13,73	Rp25.999.805.435,41	Rp24.105.700.300,06	Rp1.894.105.135,34	Rp76.168.793,91	Rp5.547.617,91	Rp205.850.182,80
4	Lembur 3 jam	199,78	17,22	Rp26.063.106.068,69	Rp24.201.521.359,00	Rp1.861.584.709,69	Rp139.469.427,19	Rp8.099.269,87	Rp302.011.066,08
5	Lembur 4 jam	197,84	19,16	Rp26.139.474.650,44	Rp24.295.967.197,42	Rp1.843.507.453,02	Rp215.838.008,94	Rp11.265.031,78	Rp396.713.420,05

Tabel 3 menunjukkan bahwa melakukan penambahan lembur satu jam sampai dengan penambahan lembur empat jam maka akan semakin terjadi penambahan biaya total proyek. Berdasarkan Tabel 3 tersebut dibuat grafik hubungan antara waktu dan biaya pelaksanaan proyek yang dapat dilihat pada Gambar 6. Grafik tersebut memperlihatkan bahwa semakin cepat waktu pelaksanaan proyek akibat dari penambahan jam kerja (lembur) maka semakin besar biaya pelaksanaan proyek yang harus dikeluarkan.

Diantara ke empat penambahan jam kerja (lembur), biaya yang paling minimum adalah biaya pada saat kondisi tanpa kompresi atau kondisi normal dengan biaya sebesar Rp. 25.923.636.641,50. Sedangkan waktu paling minimum didapat pada penambahan empat jam kerja. Pada kondisi ini terjadi pengurangan waktu proyek sebesar 19,16 hari dari 217 menjadi 197,84 hari akan tetapi sebagai konsekuensinya maka terjadi penambahan biaya sebesar Rp. 215.838.008,94 dari biaya

total normal sebesar Rp. 25.923.636.641,50 menjadi sebesar Rp. 26.139.474.650,44.

Besar durasi keterlambatan didapatkan dari pembulatan durasi setelah dilakukan percepatan, kemudian dilakukan perhitungan besar biaya denda. Hasil dari perbandingan antara biaya denda dan penambahan biaya akibat kompresi seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan biaya akibat kompresi pada semua kondisi lebih kecil dibandingkan dengan biaya denda apabila terjadi keterlambatan. Hal ini berarti lebih baik untuk melakukan kompresi dengan menambah jam kerja dibandingkan dengan membayar denda akibat keterlambatan untuk dapat memperoleh keuntungan. Besar keuntungan didapatkan dari selisih antara biaya denda dengan penambahan biaya akibat kompresi. Keuntungan terbesar didapatkan pada penambahan tiga jam kerja, pada kondisi ini penambahan biaya sebesar Rp. 139.469.427,19 dengan biaya denda sebesar Rp. 466.625.459,55 sehingga keuntungan yang dihasilkan sebesar Rp. 327.156.032,35.



GAMBAR 6. Hubungan antara waktu dan biaya

TABEL 4. Perbandingan penambahan biaya dengan biaya denda

No.	Percepatan (hari)	Biaya Total	Perubahan biaya	Keterlambatan (hari)	Biaya Denda	Keuntungan
1	8,27	Rp25.947.747.840,08	Rp24.111.198,58	9	Rp233.312.729,77	Rp209.201.531,19
2	13,73	Rp25.999.805.435,41	Rp76.168.793,91	14	Rp362.930.912,98	Rp286.762.119,07
3	17,22	Rp26.063.106.068,69	Rp139.469.427,19	18	Rp466.625.459,55	Rp327.156.032,35
4	19,16	Rp26.139.474.650,44	Rp215.838.008,94	20	Rp518.472.732,83	Rp302.634.723,89

KESIMPULAN

Berdasarkan data serta hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada Proyek Jembatan Padangan-Kasiman Kabupaten Bojonegoro, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Biaya minimum proyek diperoleh pada saat kondisi normal tanpa penambahan jam lembur sebesar Rp. 25.923.636.641,50 sedangkan untuk waktu minimum proyek diperoleh pada penambahan 4 jam kerja yaitu 197,84 hari dari durasi normal 217 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp.215.838.008,94 dari biaya total normal sebesar Rp. 25.923.636.641,50 menjadi sebesar Rp. 26.139.474.650,44.
2. Pilihan terbaik penambahan jam kerja adalah dengan melakukan penambahan tiga jam kerja, pada kondisi ini biaya yang harus dikeluarkan sebesar Rp. 139.469.427,19 dengan keuntungan yang dihasilkan sebesar Rp. 327.156.032,35.

DAFTAR PUSTAKA

- Frederika, Ariany. 2010. *Analisis Percepatan Pelaksanaan dengan Menambah Jam Kerja Optimum pada Proyek Konstruksi*. Jurnal, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. Nomor Kep.102/Men/VI/2004 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur.
- Lumbanbatu, Jevri Krisanto. 2013. *Analisis Percepatan Waktu Proyek dengan Tambahan Biaya yang Optimum*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Novitasari, Vien. 2014. *Penambahan jam kerja pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Belitung dengan Time Cost Trade Off* . Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Soeharto, Iman. 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Penerbit :Erlangga, Jakarta.

PENULIS:

✉Mandiyo Priyo

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul 55183.

✉Email: mandiyop@yahoo.com