

# PERCEPATAN WAKTU DAN BIAYA METODE TIME COST TRADE OFF PADA PROYEK KONSTRUKSI

Abdul Rahman Ismail<sup>\*1</sup>, Triwuryanto<sup>2</sup>, Sely Novita Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Jl. Babarsari No 1. Depok, Sleman, Yogyakarta, Telp: (0274) 485390, 486986 Fax: (0274) 487249

e-mail: \*<sup>1</sup>[abdul.rahman160793@gmail.com](mailto:abdul.rahman160793@gmail.com), <sup>2</sup>[triwuryanto@itny.ac.id](mailto:triwuryanto@itny.ac.id), <sup>3</sup>[sely.novitasari@itny.ac.id](mailto:sely.novitasari@itny.ac.id)

## Abstrak

Keberhasilan suatu proyek dapat diukur dari empat hal, yaitu tepat mutu, tepat waktu, tepat biaya dan tidak terjadinya kecelekaan kerja dalam pelaksanaannya. Dalam pelaksanaan pembangunan pekerjaan struktur pada "Proyek Pembuatan Pagar Pembatas Pengaman Aset Tanah dan Pengembangan Tempat Parkir Istana Kepresidenan Yogyakarta". Tujuan dilakukan penelitian ini adalah menganalisis perubahan biaya dan waktu pelaksanaan proyek dengan variasi penambahan jam kerja (lembur) dan menganalisis biaya pelaksanaan proyek akibat penambahan jam kerja (lembur).

Metode percepatan yang digunakan yaitu Time Cost Trade Off. Proses input data untuk menganalisis percepatan meliputi dua tahap, yaitu dengan percepatan durasi dan penambahan biaya proyek (baseline) dan memasukkan optimasi durasi dengan penambahan jam kerja (lembur).

Hasil perhitungan waktu normal penyelesaian proyek dengan durasi waktu 60 hari, dilakukan percepatan dengan durasi lembur 1 jam lembur adalah 59,93 hari dengan selisih 6,07 hari, durasi 2 jam lembur adalah 49,48 hari dengan selisih 10,52 hari, durasi 3 jam lembur adalah 46,15 hari dengan selisih 13,85 hari. Biaya percepatan 1 jam lembur sebesar Rp 1.258.253.900,00, terjadi penambahan biaya sebesar Rp 69.753.000,00. Biaya percepatan 2 jam lembur sebesar Rp 1.269.803.700,00, terjadi penambahan biaya sebesar Rp 81.302.800,00. Biaya percepatan 3 jam lembur sebesar Rp 1.273.066.400,00, terjadi penambahan biaya sebesar Rp 84.565.500,00.

**Kata kunci:** Durasi, Biaya, Percepatan, Selisih, Proyek.

## Abstract

The success of a project can be measured from four things, namely the right quality, the right time, the right cost and the absence of work accidents in its implementation. In the implementation of the construction of structural works on the "Construction of Land Asset Guardrail Project and Development of Parking Lot at the Presidential Palace of Yogyakarta". The purpose of this research is to analyze changes in costs and time of project implementation with variations in the addition of working hours (overtime) and to analyze the cost of project implementation due to additional (overtime).

The acceleration method used is Time Cost Trade Off. The data input process for analyzing the acceleration includes two stages, namely by accelerating the duration and adding project costs (baseline) and entering the optimization of the duration by adding (overtime).

The results of the calculation of the normal time for project completion with a duration of 60 days, accelerated with an overtime duration of 1 hour overtime is 59.93 days with a day difference of 6.07 days, duration of 2 hours overtime is 49.48 days with a difference of 10.52 days of overtime, the duration of 3 hours of overtime is 46.15 days with a difference of 13.85 days. The 1 hour overtime acceleration fee is IDR 1,258,253,900.00 from the previous fee IDR 1,188,500,900.00, there is an additional fee of IDR 69,753,000.00 A 2 hour overtime speed fee of IDR 1,269,803,700.00 from the previous fee of IDR 1,188,500 900.00, there was an additional fee of Rp. 81,302,800.00. The 3 hour overtime acceleration fee was Rp. 1,273,066,400.00 from the previous fee of Rp1,188,500,900.00, there was an additional fee of Rp. 84,565,500.00.

**Keywords:** Duration, Cost, Acceleration, Difference, Project.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

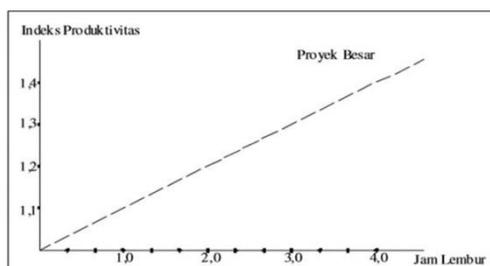
Pengelolaan proyek secara sistematis diperlukan untuk memastikan waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan kontrak atau bahkan lebih cepat. sehingga biaya yang dikeluarkan bisa memberikan keuntungan, dan juga menghindarkan dari keterlambatan penyelesaian proyek untuk bisa mendapatkan hal tersebut maka yang harus dilakukan dengan mengoptimalkan waktu dan biaya penelitian ini membahas percepatan waktu dan biaya pada Proyek Pelaksanaan Pembuatan Pagar Pembatas Pengaman Aset Tanah Dan Pengembangan Tempat Parkir Istana Kepresidenan Yogyakarta dengan menganalisa percepatan waktu dan penambahan biaya dengan penambahan kerja (lembur) menggunakan metode Time cost trade off (Pertukaran Waktu dan Biaya) karena pada pelaksanaan proyek durasi yang diberikan sangatlah singkat, kurangnya personil secara teknikal, lemahnya kontrol waktu proyek dan insensitas curah hujan yang terjadi (Sari, 2019).

Keterlambatan proyek merupakan permasalahan yang sudah sering terjadi. Keterlambatan ini sangat merugikan pihak-pihak terkait, baik kontraktor maupun pemilik proyek itu sendiri (Soeharto, 1995) Waktu dan biaya sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dan kegagalan suatu proyek. Pada perencanaan proyek konstruksi, waktu dan biaya yang dioptimalkan sangat penting untuk diketahui dan waktu dan biaya yang optimal maka pelaksanaan proyek bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal. Pada aktivitas-aktivitas tersebut terdapat sumber daya yang ditugaskan, peralatan yang dibutuhkan, dan berbagai metode pelaksanaan yang diterapkan sehingga dapat diperkirakan durasi dan biaya untuk menyelesaikan tiap aktivitas (Frederika Ariany, 2010).

### 1.2 Landasan Teori

#### a) Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Salah satu strategi untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah dengan alternatif percepatan penambahan jam kerja (lembur). Biasanya waktu normal pekerja adalah 8 jam (dimulai pukul 08.00 dan selesai pukul 17.00 dengan satu jam isitirahat). Kemudian jam kerja lembur dilakukan setelah jam kerja normal. Penambahan jam kerja (lembur) bisa dilakukan dengan melakukan penambahan 1 jam, 2 jam, 3 jam, sesuai dengan waktu penambahan yang diinginkan. Analisis penambahan jam kerja lembur mengacu pada indikasi dan koefisien penurunan produktifitas akibat penambahan jam kerja lembur. Indikasi dan koefisien penurunan produktifitas dapat di lihat pada gambar dan tabel berikut.



**Gambar 1.** Indikasi penerunan produktivitas akibat penambahan jam lembur.  
(Sumber: Soeharto 1995).

**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

(Sumber: Soeharto, 1997)

Dari uraian di atas dapat ditulis sebagai berikut:

$$1. \text{ Produktifitas harian} = \left( \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}} \right) \dots\dots\dots(1)$$

$$2. \text{ Produktifitas tiap jam} = \left( \frac{\text{Produktifitas harian}}{\text{jam kerja /hari}} \right) \dots\dots\dots(2)$$

$$3. \text{ Produktifitas harian sesudah crash} = (\text{Jam kerja perhari} \times \text{Produktivitas tiap jam}) + (a \times b \times \text{Produktivitas tiap jam}) \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

a = lama penambahan jam kerja (lembur)

b = koefisien penurunan produktivitas kerja lembur, koefisien penurunan produktivitas akibat penambahan jam lembur. Nilai koefisien penurunan produktivitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

$$4. \text{ Crash Duration} = \left( \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas sesudah crash}} \right) \dots\dots\dots(4)$$

b) Biaya Tambahan Pekerja (*Crash Cost*)

Penambahan waktu kerja akan menambah besar biaya untuk tenaga kerja dari biaya normal tenaga kerja. Waktu kerja normal adalah 8 jam (08.00 – 17.00), sedangkan lembur dilakukan setelah waktu kerja normal Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004 pasal 3, pasal 7 dan pasal 11 diperhitungkan bahwa upah penambahan kerja bervariasi dan diperhitungkan sebagai berikut.

1. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 (satu) minggu.
2. Untuk jam kerja lembur pertama, harus dibayar upah lembur sebesar 1,5 kali upah satu jam.
3. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah lembur sebesar 2 kali upah satu jam.

Dari uraian di atas dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Normal upah pekerja perhari} = \text{Produktivitas harian} \times \text{Harga satuan upah pekerja} \dots\dots(1.5)$$

$$\text{Normal upah pekerja perjam} = \text{Produktivitas perjam} \times \text{Harga satuan upah pekerja} \dots\dots(1.6)$$

$$\text{Biaya lembur per hari} = (\text{jam kerja lembur pertama} \times 1,5 \times \text{upah satu jam normal}) + (\text{jam kerja lembur berikutnya} \times 2 \times \text{upah satu jam normal}) \dots\dots\dots(7)$$

Dengan :

n = (jumlah penambahan jam kerja lembur)

$$\text{crash cost pekerja perhari} = (\text{Jam kerja perhari} \times \text{Normal cost pekerja}) + (n \times \text{Biaya lembur perjam}) \dots\dots\dots(1.8)$$

$$\text{Cost slope} = \left( \frac{\text{Crash cost} - \text{Normal cost}}{\text{Durasi normal} - \text{Durasi crash}} \right) \dots\dots\dots(1.9)$$

Keterangan :

a. *Normal Duration* (durasi normal).

*Normal Duration* adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktifitas atau kegiatan dengan sumber daya normal yang ada tanpa adanya biaya tambahan lain dalam sebuah proyek.

b. *Crash Duration* (durasi dipercepat).

*Crash duration* adalah waktu yang akan dibutuhkan suatu proyek dalam usahanya mempersingkat waktu yang durasinya lebih pendek dari normal duration.

c. *Normal Cost* (biaya normal)

Biaya yang dikeluarkan dengan penyelesaian proyek dalam waktu normal. Perkiraan biaya ini adalah saat perencanaan dan penjadwalan bersamaan dengan penentuan waktu.

d. *Crash Cost* (biaya dipercepat)

Biaya yang dikeluarkan dengan penyelesaian proyek dalam jangka waktu sebesar durasi *crash*-nya. Biaya setelah di *crashing* akan lebih besar dari biaya normal.

e. *Cost Slope* (biaya akibat percepatan)

Pertambahan biaya akibat percepatan pada proyek.

## 2. METODE PENELITIAN

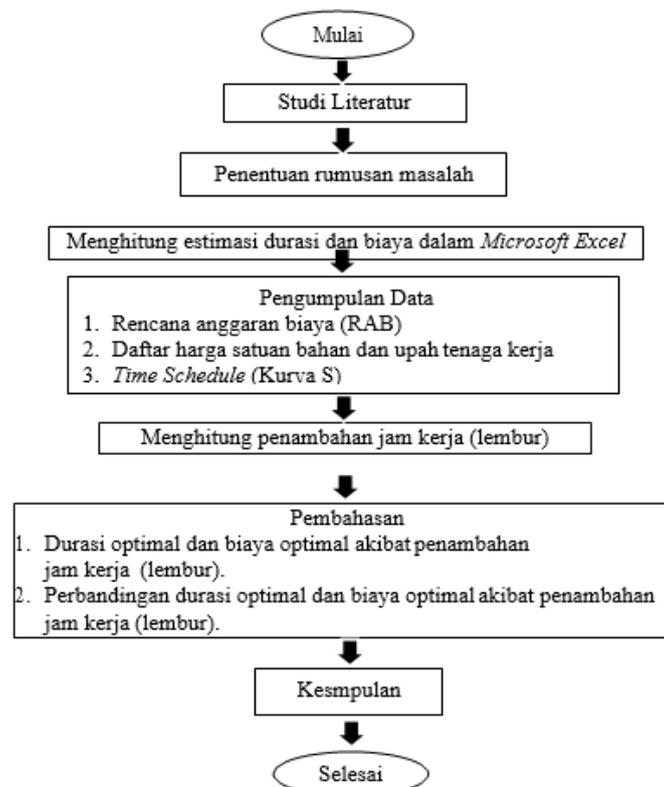
### 2.1 Lokasi Penelitian

Objek penelitian ini dilakukan pada Proyek Pelaksanaan Pembuatan Pagar Pembatas Pengaman Aset Tanah Dan Pengembangan Tempat Parkir Istana Kepresidenan Yogyakarta. Proyek ini berlokasi di Jl. Bener No.14, Bener, Tegalrejo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta (Perumahan Gedung Agung). Proyek ini diselenggarakan oleh Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 1.** Lokasi proyek Pembuatan Pagar Pembatas Pengaman Aset Tanah Dan Pengembangan Tempat Parkir Istana Kepresidenan Yogyakarta.  
Sumber : *google map* (2018)

### 2.2 Bagan Alur Penelitian



**Gambar 3.** Bagan Alur Penelitian  
Sumber : Rencana Penelitian Peneliti

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Data Penelitian

Pemilik Proyeek	:	Istana Kepresidenan Yogyakarta
Konsultan Supervisi	:	CV. Praba Saputra Jaya
Kontraktor	:	CV. Praba Saputra Jaya
Anggaran	:	Rp. 1.188.500.900
Waktu pelaksanaan	:	60 Hari Kerja
Tanggal pekerjaan dimulai	:	15 Oktober 2018
Tanggal pekerjaan selesai	:	13Desember 2018

#### 3.2. Durasi Normal dan Tahapan Pekerjaan

Durasi normal yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan Pembuatan Pagar Pembatas Pengaman Aset Tanah dan Pengembangan Tempat Parkir Istana Kepresidenan Yogyakarta didapatkan dari identifikasi jadwal pelaksanaan proyek. Untuk tahapan pekerjaan pada proyek merupakan tahapan pekerjaan yang memiliki hubungan keterkaitan antara suatu pekerjaan dengan pekerjaan lain (*Predecessor*), ada 6 macam hubungan hubungan antar pekerjaan.

1. SS Pekerjaan A & B di mulai secara bersamaan,
2. SF Pekerjaan B tidak bisa selesai jika pekerjaan A belum mulai,
3. FS Pekerjaan B tidak bisa dimulai jika pekerjaan A belum selesai
4. FF Pekerjaan A & B diselesaikan dalam waktu yang bersamaan
5. *Leg Time* Jeda waktu antara pekerjaan A dengan pekerjaan B (FS+2)
6. *Lead Time Overlap* waktu antara pekerjaan A dengan pekerjaan B (FS-2).

**Tabel 2.** Contoh Durasi Normal dan Tahapan Pekerjaan

No	Formula	Durasi	Predecessor	
		hari	No Pekerjaan	Tipe
<b>I</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>	60		
<b>A</b>	<b>Pembersihan Lokasi</b>			
1	Pemasangan Bowplank			
2	Bongkar Semak-Semak Tanaman Dan Pohon			
3	Perataan Lahan			
4	Pembuangan Sampah Tanaman Dan Bekas Bongkaran			
<b>II</b>	<b>Pembuatan Pagar</b>			
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Tanah, Pasir Dan Pondasi Batukali</b>			
1	Galian Tanah Untuk Pondasi Menerus	14	IA.1	FS
2	Urug Pasir Bawah Pondasi 10cm	7	IIA.1	FF
3	Batu Kosong / Aanstamping 10cm	14	IIA.2	FS-7
4	Pasangan Pondasi Batu Menerus	28	IIA.3	FS-7
5	Urug Tanah Kembali	28	IIA.4	SS
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Beton</b>			
1	Pasang Sloof 15/20	28	IIA.4	FS
2	Pasang Kolom Kp 15/15	21	IIB.1	FF

Sumber: Hasil Penelitian (2021).

#### 3.3. Durasi Akibat Lembur 1 Jam

Durasi yang di *crashing* berdasarkan penambahan 1 jam lembur. Adapun salah satu contoh perhitungannya adalah pada pekerjaan galian tanah untuk pondasi menerus pagar.

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 332,01 \text{ m}^3 \\ \text{Durasi normal} &= 14 \text{ hari} \\ \text{Durasi normal (jam)} &= 14 \times 8 \text{ (jam)} = 112 \text{ hari/jam} \\ \text{Produktivitas normal} &= \left( \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}} \right) = \left( \frac{332,01}{112} \right) = 2,964 \text{ m}^3 / \text{jam} \\ \text{Crashing} &= \left( \frac{\text{Volume}}{(\text{prod.perjam} \times \text{jam kerja}) + (\sum \text{jam lembur} \times \text{penurunan prod} \times \text{prod.perjam})} \right) \\ \text{Crashing} &= \frac{15,81}{(2,964 \times 8) + (1 \times 0,9 \times 2,964)} = 12,58 \text{ hari} \\ \text{Maka Maksimal Crashing} &= 14 \text{ hari} - 12,58 \text{ hari} = 1,42 \text{ hari} \\ \text{Untuk perhitungan pekerjaan yang lain lihat tabel 3. di bawah ini.} \end{aligned}$$

**Tabel 3.** Contoh Hasil Perhitungan Durasi Akibat Lembur 1 Jam

No	Jenis Pekerjaan	Durasi	Crashing	Maksimal Crashing
		hari	hari	hari
<b>I</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>	60	53,93	6,07
<b>A</b>	<b>Pembersihan Lokasi</b>			
1	Pemasangan Bowplank			
2	Bongkar Semak-Semak Tanaman Dan Pohon			
3	Perataan Lahan			
4	Pembuangan Sampah Tanaman Dan Bekas Bongkaran			
<b>II</b>	<b>Pembuatan Pagar</b>			
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Tanah, Pasir Dan Pondasi Batukali</b>			
1	Galian Tanah Untuk Pondasi Menerus	14	12,58	1,42
2	Urug Pasir Bawah Pondasi 10cm	7	6,29	0,71
3	Batu Kosong / Aanstamping 10cm	14	12,58	1,42
4	Pasangan Pondasi Batu Menerus	28	25,17	2,83

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

### 3.4. Durasi Akibat Lembur 2jam

Durasi yang di *crashing* berdasarkan penambahan 2 jam lembur. Adapun salah satu contoh perhitungannya adalah pada pekerjaan pasangan kolom praktis (KP) 30/30 garasi.

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 8,91 \text{ m}^3 \\ \text{Durasi normal} &= 21 \text{ hari} \\ \text{Durasi normal (jam)} &= 21 \times 8 \text{ (jam)} = 168 \text{ jam} \\ \text{Produktivitas normal} &= \left( \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}} \right) = \left( \frac{8,91}{168} \right) = 0,053 \text{ m}^3 / \text{jam} \\ \text{Crashing} &= \left( \frac{\text{Volume}}{(\text{prod.perjam} \times \text{jam kerja}) + (\sum \text{jam lembur} \times \text{penurunan prod} \times \text{prod.perjam})} \right) \\ \text{Crashing} &= \frac{8,91}{(0,053 \times 8) + (0,9 \times 0,053) + (0,8 \times 0,053)} = 17,32 \text{ hari} \\ \text{Maka Maksimal Crashing} &= 21 \text{ hari} - 17,32 \text{ hari} = 3,68 \text{ hari} \\ \text{Untuk perhitungan pekerjaan yang lain lihat tabel 4. di bawah ini.} \end{aligned}$$

**Tabel 4.** Contoh Hasil Perhitungan Durasi Akibat Lembur 2 jam Bagian A

<b>III</b>	<b>Pengembangan Garasi Tempat Parkir Rangkaian Kendaraan VVIP</b>			
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Galian Tanah Dan Pasir</b>			
1	Galian Tanah Untuk Pondasi	14	11,55	2,45
2	Urug Pasir Bawah Pondasi 10cm	14	11,55	2,45
3	Lean Concrete/ Lantai Kerja 10cm	14	11,55	2,45
4	Pasangan Aanstamping 20cm	14	11,55	2,45
5	Urugan Kembali	14	11,55	2,45

**Tabel 5.** Contoh Hasil Perhitungan Durasi Akibat Lembur 2 jam Bagian B

B	Pekerjaan Pasangan & Plesteran			
1	Pasang Pondasi Telapak	14	11,55	2,45
2	Pondasi Batu Kali	14	11,55	2,45
3	Pasang Sloof 20/30	14	11,55	2,45
4	Pasang Kolom (K1) 30/30	21	17,32	3,68
5	Pasang Kolom (Kp) 15/15	14	11,55	2,45

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

**3.5. Durasi Akibat Lembur 3 jam**

Durasi yang di *crashing* berdasarkan penambahan 3 jam lembur. Adapun salah satu contoh perhitungannya adalah pada pekerjaan pemasangan kolom sloof 15/20 pos jaga.

Volume = 0,65 m<sup>3</sup>

Durasi normal = 7 hari

Durasi normal (jam) = 7 × 8 (jam) = 56 hari

Produktivitas normal =  $\left(\frac{Volume}{Durasi\ normal}\right) = \left(\frac{0,65}{56}\right) = 0,012\ m^3/jam$

$Crashing = \left(\frac{Volume}{(prod.per\ jam\ x\ jam\ kerja) + (\sum\ jam\ lembur\ x\ penurunan\ prod\ x\ prod.per\ jam)}\right)$

$Crashing = \frac{0,65}{(0,012\ x\ 8) + (0,9\ x\ 0,012) + (0,8\ x\ 0,012) + (0,6\ x\ 0,012)} = 5,38\ hari$

Maka Maksimal *Crashing* = 7 hari – 5,35 hari = 1,62 hari

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Durasi Akibat Lembur 3 Jam

IV	Pembuatan Pos Jaga			
A	Pekerjaan Galian Tanah Dan Pasir			
1	Galian Tanah Untuk Pondasi	7	5,38	1,62
2	Urug Pasir Bawah Pondasi 10 Cm	7	5,38	1,62
4	Pasangan Aanstamping 10 Cm	7	5,38	1,62
5	Urugan Kembali	7	5,38	1,62
B	Pekerjaan Pasangan & Plesteran			
1	Pondasi Batu Kali	7	5,38	1,62
2	Pasang Sloof 15/20	7	5,38	1,62

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

**3.6. Biaya Akibat Lembur (Crash Cost)**

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 (17.00-19.00). 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 kali upah sejam.
4. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah sebesar 2 kali lipat upah satu jam.

Tabel 7. Upah Tenaga Kerja

No	Nama Barang / Bahan / Tenaga	Satuan	Upah Kerja Normal
	<b>TENAGA</b>		
1	Pekerja	hari	Rp 68.366,00
2	Mandor	hari	Rp 80.671,88
3	Tukang batu	hari	Rp 75.202,60
4	Kepala tukang batu	hari	Rp 77.253,58
5	Tukang besi	hari	Rp 75.202,60
6	Kepala tukang besi	hari	Rp 78.620,90
7	Tukang kayu	hari	Rp 77.937,24
8	Kepala tukang kayu	hari	Rp 78.620,90
9	Tukang cat	hari	Rp 75.202,60
10	Kepala tukang cat	hari	Rp 77.253,58
11	Tukang las	hari	Rp 75.202,60
12	Kepala tukang las	hari	Rp 78.620,90
13	Tukang Listrik	hari	Rp 75.202,60

Sumber: (Sumber : CV. Praba Saputra Jaya)

Diketahui nilai r hitung > r tabel maka dapat dilihat pada indikator 1 nilai r hitung = 0.774 sedangkan nilai r tabel 0.361 maka dinyatakan nilai diatas valid.

### Biaya Lembur 1Jam

Berdasarkan upah harian tenaga kerja maka hasil upah lembur tenaga kerja per hari dan upah lembur tenaga kerja 1 jam dapat hitung. Contoh perhitungan upah lembur untuk Pekerja sebagai berikut. Upah Pekerja per hari (*Standart Cost*) Rp. 68.366,00

Jam Kerja per hari : 8 jam/hari

$$\text{Biaya per jam} = \left( \frac{\text{Rp. 68.366,00}}{8 \text{ jam/hari}} \right)$$

$$= \text{Rp. 8.545,75}$$

Biaya lembur per hari untuk lembur 1 jam per hari adalah

$$\text{Lembur 1 jam} = \text{Rp. 8.545,75} \times 1,5$$

$$= \text{Rp. 12.818,63}$$

$$\text{Lembur per jam untuk 1 jam} = \left( \frac{\text{Rp. 12.818,63}}{1 \text{ jam}} \right)$$

$$= \text{Rp. 12.818,63}$$

Untuk menghitung biaya akibat lembur 1 jam maka data yang di perlukan adalah volume pekerjaan, koefisien setiap pekerjaan, bahan, upah dan jumlah harga normal. Data-data tersebut dapat di lihat pada lampiran. Contoh untuk pekerjaan galian tanah untuk pondasi menerus pagar.

$$\text{Volume total galian} = 332,01 \text{ m}^3$$

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0,0400 \text{ Org}$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0,004 \text{ Org}$$

$$\text{Upah normal perhari pekerja} = \text{Rp } 68.366,00$$

$$\text{Upah lembur 1 jam pekerja} = \text{Rp } 12.818,63$$

$$\text{Upah normal perhari mandor} = \text{Rp } 80.671,88$$

$$\text{Upah lembur 1 jam mandor} = \text{Rp } 15.125,98$$

$$\text{Total upah lembur pekerja} = (\text{Upah normal perhari} + \text{Upah lembur 1 jam}) \times \text{Koefisien Pekerja}$$

$$= (\text{Rp } 68.366,00 + \text{Rp } 12.818,63) \times 0,0400$$

$$= \text{Rp } 32.473,85 \text{ Org/jam/hari}$$

$$\text{Total upah lembur mandor} = (\text{Upah normal perhari} + \text{Upah lembur 1 jam}) \times \text{Koefision Mandor}$$

$$= (\text{Rp } 68.366,00 + \text{Rp } 12.818,63) \times 0,0400$$

$$= \text{Rp } 3.831,91 \text{ Org/jam/hari}$$

Total biaya lembur = Total upah lembur pekerja + Total lembur Mandor  
 = Rp 32.473,85 + Rp 3.831,91  
 = Rp 36.300,00 Org/jam/hari

Jumlah total harga galian setelah di lakukan lembur 1 jam pada pekerjaan galian tanah untuk pondasi menerus pagar adalah.

Jumlah total biaya lembur = Volume Total Galian x Total biaya lembur  
 = 332,01 x 36.300,00  
 = Rp 12.051.963,00

Untuk perhitngan biaya akibat lembur 2 jam dan akibat lembur 3 jam dilakukan dengan rumus dan perhitungan yang sama.

**3.7. Selisih Waktu, Biaya Dan Durasi Dipercepat**

Dengan bantuan program *Miscrosoft Exel 2019* dilakukan analisa pertukaran waktu dan biaya dengan melakukan percepatan pada setiap pekerjaan proyek Pembuatan Pagar Pembatas Pengaman Aset Tanah dan Pengembangan Tempat Parkir Istana Kepresidenan Yogyakarta Sampai waktu, biaya dan durasi dipercepat. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan konsultan proyek CV. Praba Saputra Jaya, biaya normal di tambahkan PPN sebesar 10%. Berikut ini adalah perhitunngan Selisih Waktu, Biaya Dan Durasi Dipercepat.

Durasi Normal Proyek = 60 Hari  
 Biaya Normal Proyek = Rp 1.080.455.428,00  
 PPN 10 % = Biaya normal proyek x 10 %  
 = Rp 1.080.455.428,00 x 10 %  
 = Rp 114.386.723,50  
 Jumlah Total = Biaya normal proyek + PPN 10 %  
 = Rp 1.080.455.428,00 + Rp 114.386.723,50  
 = Rp 1.188.500.970,80  
 Dibulatkan = Rp 1.188.500.900,00.

**Tabel 8.** Selisih Waktu, Biaya Dan Durasi Dipercepat 1 jam Lembur

Durasi Normal	Durasi Dipercepat	Selisih Durasi	Jumlah Biaya Normal	Jumlah Biaya Dipercepat	Selisih Biaya
60 Hari	53,93 Hari	6,07 Hari	1.188.500.900,00	1.258.253.900,00	69.753.000,00

**Tabel 9.** Selisih Waktu, Biaya Dan Durasi Dipercepat 2 jam Lembur

Durasi Normal	Durasi Dipercepat	Selisih Durasi	Jumlah Biaya Normal	Jumlah Biaya Dipercepat	Selisih Biaya
60 Hari	49,48 Hari	10,52 hari	1.188.500.900,00	1.269.803.700,00	81.302.800,00

**Tabel 10.** Selisih Waktu, Biaya Dan Durasi Dipercepat 3 jam Lembur

Durasi Normal	Durasi Dipercepat	Selisih Durasi	Jumlah Biaya Normal	Jumlah Biaya Dipercepat	Selisih Biaya
60 Hari	46,15 Hari	13,85 hari	1.188.500.900,00	1.273.066.400,00	84.565.500,00.

Sumber: Perhitungan Analisis

## 4. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu:

- a) Dari hasil percepatan waktu pada proyek Pembuatan Pagar Pembatas Pengaman Aset Tanah dan Pengembangan Tempat Parkir Istana Kepresidenan Yogyakarta dengan menerapkan metode TCTO (*Time Cost Trade Off*) dari waktu normal penyelesaian proyek dengan durasi waktu 60 hari, Didapat waktu penyelesaian percepatan dengan durasi lembur 1 jam lembur adalah 59,93 hari dengan selisih 6,07 hari, durasi 2 jam lembur adalah 49,48 hari dengan selisih 10,52 hari, durasi 3 jam lembur adalah 46,15 hari dengan selisih 13,85 hari.
- b) Biaya akibat pecepatan 1 jam lembur sebesar Rp 1.258.253.900,00 dari biaya sebelumnya Rp1.188.500.900,00 terjadi penambahan biaya sebesar Rp 69.753.000,00
- c) Biaya akibat pecepatan 2 jam lembur sebesar Rp 1.269.803.700,00 dari biaya sebelumnya Rp1.188.500.900,00 terjadi penambahan biaya sebesar Rp 81.302.800,00
- d) Biaya akibat pecepatan 3 jam lembur sebesar Rp 1.273.066.400,00 dari biaya sebelumnya Rp1.188.500.900,00 terjadi penambahan biaya sebesar Rp 84.565.500,00.

## 5. SARAN

Berdasarkan hasil dan kesimpulan di atas, maka dapat diberikan saran sebagai berikut: Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian tentang Analisa *Time Cost Trade Off*, misalnya dengan mengembangkan analisa dengan menghitung pershift, produktifitas, biaya langsung dan tidak langsung dan menambahkan pekerjaan arsitektur, serta dapat dicoba pula alternative percepatan yang lain misalnya dengan menambah jam lembur atau menambah peralatan dan diharapkan untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan analisa *Time Cost Trade Off* dengan menggunakan program *Miscrosoft Project* pada aktivitas sisa pekerjaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena kehendak dan ridhanya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Peneliti sadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Ircham, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Ibu Sely Novita Sari, ST, MT selaku Kaprodi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan dosen pembimbing II.
3. Bapak Drs. Triwuryanto selaku Dosen Pembimbing I.
4. Kedua orang tua saya tercinta, Ibu dan Ayah, serta Keluarga yang selalu mendoakan saya.
5. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2013 yang tidak bias ditulis satu persatu, terima kasih untuk semangat dan semua bantuan yang telah diberikan.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati dan keikhlasan penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Akhir kata penyusun sangat berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak yang terkait.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2004. *Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. Nomor Kep.102/Men/VI/2004 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur.*
- Frederika A. 2010, "Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi" Universitas Udayana Denpasar Bali
- Sari, S. N. (2019). *Evaluasi Anggaran Biaya menggunakan Batu Bata Merah dan Batu Bata Ringan Gedung Kantor Kelurahan Bareng Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten. Jurnal Qua Teknika, 9(1), 1-10.*
- Soeharto, L, (1995) *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional.* Erlangga. Jakarta
- Soeharto, I. (1997). "Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional" (Edisi 2). Erlangga. Jakarta.

