

ANALISIS PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE CRASHING PADA PROYEK APARTEMEN KIARA OCEAN PLACE

I Nyoman Jaya Astama¹⁾, Darya Suparta²⁾, dan Wayan Sujahtra³⁾

¹D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

²D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

³D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

Email: komangjayaastama@gmail.com

Abstract

The financial benefits of a construction company are highly dependent on the company's expertise in project execution planning. The process consists of time planning, budget analysis, implementation methods, and human resources. On the execution of the project, there is often a mismatch of schedules in the area which can cause an increase in time and cost overruns in project execution. One of the most common causes of delays is weather. To solve this problem, the first thing that can be done is to increase the project execution time. To increase the project execution time, there are several alternatives that can be taken, namely by using the Crashing method. The results of this research are the time that was obtained after the addition of working hours with the alternative of increasing the number of workers and increasing working hours (overtime). Expansion with the addition of the number of workers resulted in a duration of 320 days with a normal duration of 365 days has a difference of 40 days and the cost obtained is IDR 81,003,662,000.00 from the normal cost of IDR 81,000,000,000.00 has a greater difference of IDR 3,662,000.00. While expeditation with the addition of working hours (overtime) results in a duration of 313 days with a normal duration of 365 days has a difference of 52 days and the cost obtained is IDR 81,014,823,025.64 from the normal cost of Rp 81,000,000,000.00 has a greater difference of IDR 14,823,025.64.

Keywords: *Planning, Expediting, Timing and Expens*

Abstrak

Keuntungan finansial yang diperoleh perusahaan konstruksi sangat bergantung dari keahlian perusahaan dalam melakukan perencanaan pelaksanaan proyek. Perencanaan tersebut antara lain perencanaan waktu, biaya, metode pelaksanaan dan sumber daya manusia. Pada pelaksanaan proyek sering terjadi ketidak sesuaian jadwal di lapangan yang dapat menimbulkan pertambahan waktu dan pembengkakan biaya pelaksanaan proyek. Salah satu penyebab keterlambatan yang sering terjadi adalah faktor cuaca. Untuk mengatasi masalah ini, maka langkah yang dapat diambil yaitu melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek. Untuk melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek terdapat beberapa alternatif yang dapat diambil yaitu dengan menggunakan metode *Crashing*. Adapun hasil penelitian ini yaitu waktu yang didapatkan sesudah penambahan jam kerja dengan alternatif penambahan jumlah tenaga kerja dan penambahan jam kerja (lembur). Percepatan dengan penambahan jumlah tenaga kerja menghasilkan durasi 320 hari dengan durasi normal 365 hari memiliki selisih 40 hari dan biaya yang didapat lebih besar Rp 3.662.000,00. Sedangkan percepatan dengan penambahan jam kerja (lembur) menghasilkan durasi 313 hari dengan durasi normal 365 hari memiliki selisih 52 hari dan biaya yang didapat lebih besar Rp 14.823.025,64.

Kata Kunci: Perencanaan, Percepatan, Waktu dan Biaya

PENDAHULUAN

Pelaksanaan proyek konstruksi diawali sesudah kontraktor memenangkan tender dengan memulai perencanaan pelaksanaan proyek. Perencanaan ini meliputi penjadwalan, anggaran, metode pelaksanaan, dan sumber daya manusia. Pada proyek Pembangunan Pada proyek Pembangunan Apartemen Kiara Ocean Place, keterlambatan disebabkan oleh kondisi medan yang ekstrem, jumlah tenaga kerja yang kurang, produktivitas tenaga kerja yang rendah, dan ketidaksesuaian jadwal kedatangan material. Dengan adanya keterlambatan tersebut maka perlu adanya metode untuk mempercepat pelaksanaan pembangunan tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut maka langkah yang bisa diambil untuk mengatasi keterlambatan pada proyek konstruksi yaitu dengan melakukan percepatan pada pekerjaan kritis serta memilih metode *crashing* untuk melakukan percepatan waktu agar tidak mengalami perubahan biaya yang besar dan tetap mendapatkan keuntungan.

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan permasalahan penelitian yakni:

1. Bagaimana pengaruh penambahan tenaga kerja terhadap waktu dan biaya proyek jika dilaksanakan percepatan (*crashing*) ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan jam kerja (*lembur*) terhadap waktu dan biaya proyek jika dilaksanakan percepatan (*crashing*) ?
3. Di antara penambahan tenaga kerja serta penambahan jam kerja, mana yang lebih efisien sebagai metode percepatan proyek ?

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan waktu dan biaya jika dilakukan percepatan dengan metode *crashing* dan mengetahui alternatif manakah yang lebih efisien dari metode *crashing*.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian adalah langkah-langkah penelitian terstruktur, ekonomis, dan sesuai dengan tujuan penelitian sehingga data-data yang didapatkan adalah data yang akurat. Dalam implementasi rancangan penelitian termasuk juga membuat eksperimen atau pengamatan, dan juga memilih variabel pengukuran, teknik dan prosedur,

pengumpulan data, instrumen, analisis data telah mengumpulkan sampel, dan pelaporan hasil penelitian. Rancangan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif kuantitatif adalah suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambar atau deskriptif suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi dan wawancara. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa angka yang didapat dari perhitungan sesuai dengan analisis percepatan yang terjadi. Adapun tahapan analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Apartemen Kiara Ocean Place.
2. Dalam pelaksanaan proyek ini, hari kerja yang berlangsung dari hari Senin-Minggu, dengan jam kerja pada pukul 08.00 hingga 16.00 WITA dengan jeda waktu istirahat pada pukul 12.00 hingga 13.00 WITA.
3. Penelitian ini memakai metode Crashing yang melibatkan penambahan tenaga kerja dan jam kerja.
4. Pekerjaan yang dipercepat yakni pekerjaan yang berada di jalur lintasan kritis memakai *Critical Path Method* (CPM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.1 Item Pekerjaan Pada Lintasan Kritis

No	Kode Pek	Nama Pekerjaan	Durasi
1	14	Pek. Bekisting Pondasi Basement Zone 4	3
2	14	Pek. Bekisting Balok dan Pelat Lt Basement Zone 4	7
3	61	Pek. Bekisting Pelat Lt Ground Zone 4	7
4	61	Pek. Bekisting Pelat Lt 1 Zone 4	7
5	61	Pek. Bekisting Pelat Lt 2 Zone 4	7
6	61	Pek. Bekisting Pelat Lt 3 Zone 4	7
7	70	Pek. Pasangan Bata Lt 3 Commercial Area	7
8	70	Pek. Pasangan Bata Lt 3 1Bedroom 13 unit	35
9	74	Pek. Plesteran Lt 3 1Bedroom 13 unit	28
10	75	Pek. Acian Lt 3 1Bedroom 13 unit	28

Perhitungan Crash Menggunakan Penambahan Tenaga Kerja

Durasi Crash

Contoh perhitungan biaya *crash* pekerjaan pasangan bata Lantai 3 1Bedroom 13 unit,yakni:

$$\text{Kuantitas pekerjaan} = 1.162,45 \text{ m}^2$$

$$\text{Durasi Normal} = 35 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas perhari} &= \frac{1.162,45}{35 \text{ hari}} \\ &= 33,21 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Duration crash (Dc)} &= \frac{K}{P} \\ &= \frac{1.162,45 \text{ m}^2}{\left(\frac{23 \text{ org} \times 2}{23 \text{ org}} \times 33,21 \text{ m}^2/\text{hari} \times 0,77\right)} \end{aligned}$$

$$= 22,72 \text{ hari} = 23 \text{ hari}$$

Cost Crash (Cc)

Contoh perhitungan biaya *crash* pekerjaan pasangan bata Lantai 3 1Bedroom 13 unit,yakni:

$$\text{Kuantitas Pekerjaan} = 1.162,45 \text{ m}^2$$

$$\text{Cost normal (Cn)} = \text{Rp } 101.500.000,00$$

$$\text{Duration normal (Dn)} = 35 \text{ hari}$$

$$\text{Duration crash (Dc)} = 23 \text{ hari}$$

Cost *crash* (Cc) Pekerjaan

1. Kebutuhan tenaga kerja durasi normal (Sn)
 - a. Pekerja Finishing = 9 orang
 - b. Tukang Finishing = 12 orang
 - c. Kepala Tukang Finishing = 1 orang
 - d. Mandor Finishing = 1 orang
2. Koef tenaga kerja (Jumlah tenaga kerja/produktivitas perhari)
 - a. Pekerja Finishing = 0,271 OH
 - b. Tukang Finishing = 0,361 OH
 - c. Kepala Tukang Finishing = 0,030 OH
 - d. Mandor Finishing = 0,030 OH

3. Kebutuhan tenaga kerja *duration crash* perhari (Sc) = (kuantitas x koef)/ Dc
 - a. Pekerja Finishing = $14.10 = 14$ orang
 - b. Tukang Finishing = $18.26 = 18$ orang
 - c. Kepala Tukang Finishing = $1.52 = 2$ orang
 - d. Mandor Finishing = $1.52 = 2$ orang
4. Penambahan tenaga kerja per hari = $Sc - Sc$
 - a. Pekerja Finishing = $14 - 9 = 5$ orang
 - b. Tukang Finishing = $18 - 12 = 6$ orang
 - c. Kepala Tukang Finishing = $2 - 1 = 1$ orang
 - d. Mandor Finishing = $2 - 1 = 1$ orang
5. Upah harian tenaga kerja
 - a. Pekerja Finishing = Rp 110.000,00
 - b. Tukang Finishing = Rp 130.000,00
 - c. Kepala Tukang Finishing = Rp 150.000,00
 - d. Mandor Finishing = Rp 200.000,00
6. Biaya penambahan upah tenaga kerja (X) = $Sc \times$ Upah harian
 - a. Pekerja Finishing = $14 \times \text{Rp } 110.000,00 = \text{Rp } 1.540.000,00$
 - b. Tukang Finishing = $18 \times \text{Rp } 130.000,00 = \text{Rp } 2.340.000,00$
 - c. Kepala Tukang Finishing = $2 \times \text{Rp } 150.000,00 = \text{Rp } 300.000,00$
 - d. Mandor Finishing = $2 \times \text{Rp } 200.000,00 = \text{Rp } 400.000,00$
= Rp 4.580.000,00

$$\begin{aligned}
 \text{Cost slope} &= \frac{\text{crash cost} - \text{normal cost}}{\text{normal duration} - \text{crash duration}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 105.340.000,00 - \text{Rp } 101.500.000,00}{35 - 23} \\
 &= \text{Rp } 320.000,00
 \end{aligned}$$

Tabel 1.2 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Percepatan dengan Penambahan Tenaga Kerja pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis

No	Nama Pekerjaan	Alternatif 1						
		Normal			Crashing			
	Kode Pek	Durasi (Dn)	Biaya (Cn)	Durasi (Dc)	Biaya (Cc)	di =	Dn -	Cost Slope
1	14	Pek. Bekisting Pondasi Basement Zone 4	3	Rp 4.320.000	2	Rp 4.600.000	1	Rp 280.000
2	14	Pek. Bekisting Balok dan Pelat Lt Basement Zone 4	7	Rp 8.400.000	5	Rp 10.450.000	2	Rp 1.025.000
3	61	Pek. Bekisting Pelat Lt Ground Zone 4	7	Rp 20.020.000	5	Rp 20.350.000	2	Rp 165.000
4	61	Pek. Bekisting Pelat Lt 1 Zone 4	7	Rp 24.080.000	5	Rp 24.400.000	2	Rp 160.000
5	61	Pe Pek. Bekisting Pelat Lt 2 Zone 4	7	Rp 24.080.000	5	Rp 24.400.000	2	Rp 160.000
6	61	Pek. Bekisting Pelat Lt 3 Zone 4	7	Rp 24.080.000	5	Rp 24.400.000	2	Rp 160.000
7	70	Pek. Pasangan Bata Lt 3 Comerchial Area	7	Rp 15.750.000	5	Rp 17.350.000	2	Rp 800.000
8	70	Pek. Pasangan Bata Lt 3 1Bedroom 13 unit	35	Rp 101.500.000	23	Rp 105.340.000	12	Rp 320.000
9	74	Pek. Plesteran Lt 3 1Bedroom 13 unit	28	Rp 105.000.000	18	Rp 108.720.000	10	Rp 372.000
10	75	Pek. Acian Lt 3 1Bedroom 13 unit	28	Rp 54.320.000	18	Rp 56.620.000	10	Rp 220.000
Jumlah Slope Tambah Tenaga Kerja						45	Rp	
						Hari	3.662.000	

Perhitungan Crash Menggunakan Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Durasi Crash

Percepatan proyek dengan metode penambahan jam kerja (lembur) ada penurunan produktivitas kerja yang harus diperhitungkan. Jika jumlah jam perhari dan perminggu

ditambah maka akan ada indikasi penurunan produktivitas kerja. Perhitungan penurunan produktivitas pekerjaan pasangan bata Lantai 3 1Bedroom 13 unit yakni:

$$\text{Kuantitas pekerjaan} = 1.162,45 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = 23 \text{ orang}$$

$$\text{Durasi normal} = 35 \text{ hari}$$

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

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{1.162,45 \text{ m}^2}{35 \text{ hari}}$$

$$= 33,212 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Produktivitas per jam} = \frac{33,212 \text{ m}^2}{7 \text{ jam}}$$

$$= 4,74 \text{ m}^2/\text{jam}$$

1. Produktivitas normal 5 jam

$$\text{Produktivitas normal 5 jam} = 4,74 \times 5$$

$$= 23,7 \text{ m}^2$$

2. Produktivitas lembur 5 jam

$$\text{Produktivitas normal per jam} = 4,74 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Produktivitas lembur jam ke 1} = \frac{4,74 \text{ m}^2/\text{jam}}{1,1}$$

$$= 4,31 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Produktivitas lembur jam ke 2} = \frac{4,74 \text{ m}^2/\text{jam}}{1,2}$$

$$= 3,95 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Produktivitas lembur jam ke 3} = \frac{4,74 \text{ m}^2/\text{jam}}{1,3}$$

$$= 3,64 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Produktivitas lembur jam ke 4} = \frac{4,74 \text{ m}^2/\text{jam}}{1,4}$$

$$= 3,38 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Produktivitas lembur jam ke 5} = \frac{4,74 \text{ m}^2/\text{jam}}{1,5}$$

$$= 3,16 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas lembur 5 jam} &= \text{lembur jam ke 1} + \text{lembur jam ke 2} + \\ &\text{lembur jam ke 3} + \text{lembur jam ke 4} + \text{lembur jam ke 5} \end{aligned}$$

$$= 4,31 + 3,95 + 3,64 + 3,38 + 3,16$$

$$= 18,44 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad \text{Efektivitas tenaga kerja} &= \frac{\text{produktivitas lembur 5 jam}}{\text{produktivitas normal 5 jam}} \times 100 \\
 &= \frac{18,44}{23,7} \times 100 \\
 &= 77,8 \% \\
 \text{Penurunan produktivitas} &= 22,2 \%
 \end{aligned}$$

Penurunan produktivitas ini disebabkan oleh sejumlah faktor, contohnya disebabkan oleh kelelahan pekerja, kondisi badan tidak fit pada malam hari, kurangnya penglihatan pada saat malam hari, keadaan cuaca yang dingin pada malam hari. Perhitungan *crash* lewat lembur 5 jam perhari pada pekerjaan pemasangan bata Lantai 3 1Bedroom 13 unit yakni:

$$\begin{aligned}
 \text{Duration crash (Dc)} &= \frac{(Dn \times h)}{(h + (h_0 \times e))} \\
 &= \frac{(35 \times 7)}{(7 + (5 \times 0,78))} \\
 &= 22,47 \text{ hari} = 22 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Crash Cost (Cc)

Durasi kerja normal yakni 7 jam sehari, diawali pada pukul 08.00 hingga 12.00, diikuti pada jeda selama 1 jam untuk istirahat pada pukul 12.00 hingga 13.00, dan diteruskan bekerja dari pukul 13.00 hingga 16.00. Sementara itu, lembur dilaksanakan selama 5 jam sesudah istirahat, diawali pada pukul 19.00 hingga 22.00.

Berikut ialah contoh perhitungan crashing dengan menambahkan 5 jam jam kerja lembur pada pekerjaan pemasangan bata untuk 13 unit 1 Bedroom:

$$\text{Cost normal (Cn)} = \text{Rp } 101.500.000,00$$

$$\text{Duration normal (Dn)} = 35 \text{ hari}$$

$$\text{Duration crash} = 22 \text{ hari}$$

$$\text{Cost crash (Cc)}$$

1. Upah normal

$$a. \text{ Pekerja Finishing} = \text{Rp } 110.000,00$$

$$b. \text{ Tukang Finishing} = \text{Rp } 130.000,00$$

$$c. \text{ Kepala Tukang Finishing} = \text{Rp } 150.000,00$$

$$d. \text{ Mandor Finishing} = \text{Rp } 200.000,00$$

2. Upah lembur (1 x upah)

$$a. \text{ Pekerja Finishing} = 1 \times 110.000,00$$

- = Rp 110.000,00
- b. Tukang Finishing = 1 x 130.000,00
= Rp 130.000,00
- c. Kepala Tukang Finishing = 1 x 150.000,00
= Rp 150.000,00
- d. Mandor Finishing = 1 x 200.000,00
= Rp 200.000,00
3. Total *cost* per hari (upah harian + upah lembur)
- a. Pekerja Finishing = Rp 110.000,00 + Rp 110.000,00
= Rp 220.000,00
- b. Tukang Finishing = Rp 130.000,00 + Rp 130.000,00
= Rp 260.000,00
- c. Kepala Tukang Finishing = Rp 150.000,00 + Rp 150.000,00
= Rp 300.000,00
- d. Mandor Finishing = Rp 200.000,00 + Rp 200.000,00
= Rp 400.000,00
4. Biaya *cost on time* (jumlah pekerja x total *cost* per hari)
- a. Pekerja Finishing = 9 x Rp 220.000,00
= Rp 1.980.000,00
- b. Tukang Finishing = 12 x Rp 260.000,00
= Rp 3.120.000,00
- c. Kepala Tukang Finishing = 1 x Rp 300.000,00
= Rp 300.000,00
- d. Mandor Finishing = 1 x Rp 400.000,00
= Rp 400.000,00 +
= Rp 5.800.000,00
5. Total biaya tambah jam kerja (lembur) = $\sum cost\ on\ time \times durasi\ crash$
= Rp 5.800.000,00 x 22
= Rp 127.600.000,00

$$Cost\ slope = \frac{crash\ cost - normal\ cost}{normal\ duration - crash\ duration}$$

$$= \frac{Rp\ 127.600.000,00 - Rp\ 101.500.000,00}{35 - 22}$$

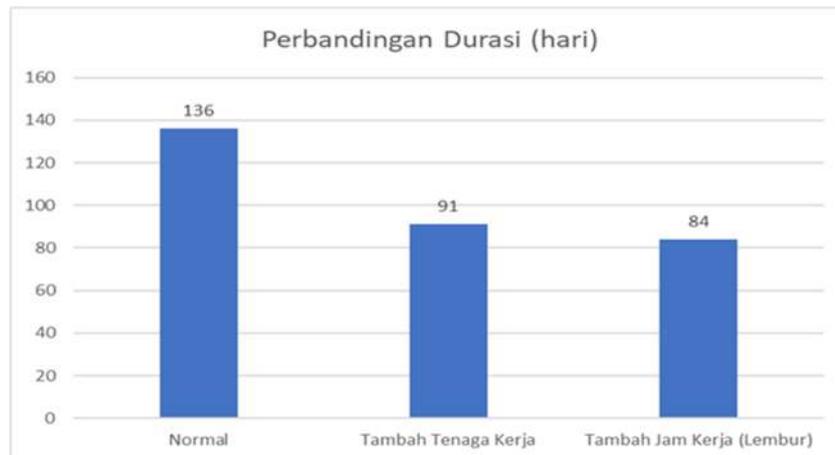
= Rp. 2.007.692,31

Tabel 1.3 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Percepatan dengan Penambahan Jam Kerja pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis

No	Kode Pek	Nama Pekerjaan	Alternatif 2					
			Normal		Crashing		Cost Slope	
			Durasi (Dn)	Biaya (Cn)	Durasi (Dc)	Biaya (Cc)	di =	Dn -
1	14	Pek. Bekisting Pondasi Basement Zone 4	3	Rp 4.320.000	2	Rp 5.760.000	1	Rp 1.440.000
2	14	Pek. Bekisting Balok dan Pelat Lt Basement Zone 4	7	Rp 8.400.000	4	Rp 13.440.000	3	Rp 1.660.000
3	61	Pek. Bekisting Pelat Lt Ground Zone 4	7	Rp 20.020.000	4	Rp 22.880.000	3	Rp 953.333
4	61	Pek. Bekisting Pelat Lt 1 Zone 4	7	Rp 24.080.000	4	Rp 27.520.000	3	Rp 1.146.666
5	61	Pe Pek. Bekisting Pelat Lt 2 Zone 4	7	Rp 24.080.000	4	Rp 27.520.000	3	Rp 1.146.666
6	61	Pek. Bekisting Pelat Lt 3 Zone 4	7	Rp 24.080.000	4	Rp 27.520.000	3	Rp 1.146.666
7	70	Pek. Pasangan Bata Lt 3 Comerchial Area	7	Rp 15.750.000	4	Rp 18.000.000	3	Rp 750.000
8	70	Pek. Pasangan Bata Lt 3 1Bedroom 13 unit	35	Rp 101.500.000	22	Rp 127.600.000	13	Rp 2.007.692
9	74	Pek. Plesteran Lt 3 1Bedroom 13 unit	28	Rp 105.000.000	18	Rp 135.000.000	10	Rp 3.000.000
10	75	Pek. Acian Lt 3 1Bedroom 13 unit	28	Rp 54.320.000	18	Rp 69.840.000	10	Rp 1.552.000
Jumlah Slope Tambah Tenaga Kerja							52	Rp
							Hari	14.823.025

Perbandingan Biaya serta waktu Durasi Normal dan Durasi *Crash*

Perbandingan Waktu Pekerjaan Durasi Normal dan Durasi *Crash*



Gambar 1.1 Grafik Perbandingan Waktu Pekerjaan Durasi Normal dan *Crash*

Pada gambar diatas merupakan grafik perbandingan waktu pekerjaan durasi normal dan *crash*. Bisa terlihat bahwa pada durasi normal waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yakni 136 hari sedangkan alternatif 1 dengan metode *crashing* penambahan tenaga kerja untuk menuntaskan durasi pekerjaan menjadi 91 hari dan alternatif 2 dengan metode *crashing* penambahan jam kerja (lembur) durasi untuk menyelesaikan pekerjaan menjadi 84 hari.

Perbandingan Upah Pekerjaan Durasi Normal dan Durasi *Crash*



Gambar 1.2 Grafik Perbandingan Upah Pekerjaan Durasi Normal dan *Crash*

Gambar diatas merupakan grafik perbandingan biaya pekerjaan durasi normal dan durasi crash. Bisa terlihat bahwa pada durasi normal pekerjaan biaya yang dibutuhkan sebsar Rp. 530.975.000,00 sedangkan untuk alternatif 1 yakni melaksanakan crashing pada penambahan tenaga kerja biaya yang dibutuhkan yakni Rp 588.740.000,00 dan alternatif 2 yakni melaksanakan crashing pada penambahan jam kerja (lembur) biaya yang dibutuhkan yakni Rp. 746.073.125,00.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan dan menjadi hasil dari penelitian. Berikut ini adalah hasil yang telah disimpulkan oleh peneliti, pada studi kasus Proyek Apartemen Kiara Ocean Place.

1. Dengan menerapkan percepatan melalui penambahan tenaga kerja, durasi proyek menjadi 320 hari, dibandingkan pada durasi normal 365 hari. Biaya tambahan untuk penambahan tenaga kerja yakni Rp 3.662.000,00.
2. Dengan menerapkan percepatan melalui penambahan jam kerja (lembur), durasi proyek bisa dikurangi menjadi 313 hari dari durasi normal 365 hari. Biaya tambahan untuk lembur selama 5 jam yakni Rp 14.823.025,64.
3. Mengacu kedua fakta di atas, untuk menggapai percepatan *maximum* dalam penyelesaian proyek, sebaiknya memakai alternatif penambahan jam kerja (lembur), meskipun biaya yang dihabiskan lebih tinggi disandingkan pada alternatif penambahan tenaga kerja.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan dan hasil dari penelitian ini, maka penulis dapat memberikan saran yang sekiranya bermanfaat bagi pembaca atau peneliti serupa mengenai permasalahan yang dialami pada Proyek Apartemen Kiara Ocean Place.

1. Penelitian ini hanya menerapkan dua metode percepatan, dengan penambahan tenaga kerja serta penambahan jam kerja (lembur). Akan lebih bermanfaat jika metode crashing juga mencakup penggunaan shift kerja, sehingga bisa diraih lebih banyak perbandingan dan mengetahui metode crashing yang paling efektif dari segi waktu serta biaya.

2. Penelitian berikutnya diharapkan mencakup analisis waktu dan biaya untuk semua item pekerjaan yang dianggap bisa dipercepat, sehingga bisa lebih optimal dalam mengurangi durasi pekerjaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan peluang menuntut ilmu di Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Bali.
3. Dr. Ir. Putu Hermawati, MT., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi, yang selalu membagikan antusias guna menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Bali.
4. I Wayan Darya Suparta, SST.,MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam menyusun skripsi ini.
5. I Wayan Sujahtra, ST.,M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam menyusun skripsi ini.
6. Keluarga yang telah memberikan perhatian dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis dan mendoakan serta mendukung setiap langkah dan usaha untuk mewujudkan harapan penulis.
7. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ramang, Frans, Djahamouw.2017. Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek Jalan Raya Di Kota Kupang Berdasarkan Persepsi Stakeholder.
- Dundu, Malingkas.2019. Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Crashing*.
- Pertiwi, Wijayaningtyas dan Tiong Iskandar. 2023. Analisis Percepatan Proyek Dengan Metode *Crashing* Program Pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Unisma Malang