

Analisis Percepatan Proyek Gedung Betingkat Menggunakan Metode *Crashing* Dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja Dan Tenaga Kerja

*Farina Amalia & Almuntofa Purwantoro

Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya

*farinamaliaaa99@gmail.com

Received: 27 Agustus 2025, Revised: 11 Februari 2026, Accepted: 11 Februari 2026

Abstract

Project completion time acceleration can be carried out to gain benefits and avoid penalties due to delays. In this study, acceleration was carried out at the owner's request so that the office building could be put into use immediately. Acceleration was carried out on the planned time schedule, namely on structural work, using the crashing method. This study aims to analyze the fastest time with cost as the main priority in decision making. The data used includes the 2022 AHSP, labor wage lists, RAB, and Planned Time Schedule. Data analysis techniques involved calculating normal productivity, crash duration, crash cost, and cost slope to determine the total cost slope for each alternative. The new total duration analysis was conducted using Microsoft Project, followed by cost analysis. The research results indicate that the alternative of adding labor (2 workers) is a more efficient decision. With this alternative, the total cost is reduced by Rp 52,708,689.48 (2.43%) from the normal project cost to Rp 2,113,903,135.98, and the total duration is reduced by 55 days (31.43%) from the normal duration to 120 days. As a result, the total cost is reduced, enabling the project to be completed more quickly and efficiently.

Keywords: *Crashing method, acceleration, cost and time, working hours and manpower*

Abstrak

Percepatan waktu penyelesaian proyek dapat dilakukan untuk mendapatkan keuntungan dan menghindari terjadinya denda akibat keterlambatan. Pada penelitian ini dilakukan percepatan atas permintaan owner, agar gedung kantor dapat segera difungsikan. Percepatan dilakukan pada time schedule rencana yaitu pada pekerjaan struktur, dengan menggunakan metode crashing. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis waktu tercepat dengan biaya menjadi prioritas utama dalam pengambilan keputusan. Data yang digunakan terdiri dari AHSP tahun 2022, daftar upah tenaga kerja, RAB, dan Time Schedule Rencana. Teknik analisa data dilakukan dengan cara menghitung produktivitas normal, crash duration, crash cost, dan cost slope untuk menentukan total cost slope dari masing-masing alternatif. Analisis total durasi baru dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Project, selanjutnya diikuti dengan analisis biaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Alternatif penambahan tenaga kerja (2 pekerja) merupakan keputusan yang lebih efisien. Dengan alternatif ini total biaya yang didapatkan lebih murah sebesar Rp 52.708.689,48 (2,43%) dari total biaya normal proyek menjadi Rp 2.113.903.135,98 dan total durasi menjadi lebih cepat sebesar 55 hari (31,43%) dari durasi normal menjadi 120 hari. Dengan demikian, total biaya yang dihasilkan menjadi lebih murah, sehingga proyek dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih cepat dan efisien.

Kata kunci: Metode Crashing, Percepatan, Biaya dan waktu, Jam kerja dan tenaga kerja

Pendahuluan

Dalam perencanaan proyek dapat diselesaikan lebih cepat, sehingga menghasilkan biaya yang menguntungkan dan menghindari keterlambatan (Anggara & Namara, 2021).

Proses pengurangan waktu untuk menyelesaikan proyek adalah *crashing*. (Dimiyati & Nurjaman, 2016). *Crashing* adalah kegiatan yang secara sistematis, analitik, dan sengaja mempercepat waktu proyek dari jadwal yang direncanakan dengan mengurangi jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, yang berdampak pada waktu penyelesaian proyek (Anggraeni et al., 2017). Percepatan dengan metode *crashing* dilakukan pada pekerjaan yang berada di jalur atau lintasan kritis (Jayantari et al., 2022). Lintasan kritis adalah lintasan terpanjang dalam suatu pekerjaan, apabila suatu pekerjaan di lintasan kritis tertunda, akan berdampak pada pekerjaan berikutnya (Sulistyo & Al Fikri, 2021).

Pengurangan durasi proyek dapat dicapai melalui berbagai cara, seperti menambah jumlah tenaga kerja, memperpanjang jam kerja termasuk lembur, memanfaatkan peralatan yang lebih efisien, menggunakan material yang dapat dipasang dengan lebih cepat, serta menerapkan metode konstruksi yang lebih singkat (Olivia, 2019).

Penambahan jam kerja dilakukan dengan menambahkan jam kerja, sehingga produktifitas tenaga kerja akan berkurang. Oleh sebab itu harga upah tenaga kerja untuk yang dilakukan lembur menjadi lebih besar dari upah kerja normal (Fardila & Adawyah, 2021).

Menurut peraturan pemerintah (PP) Nomor 35 Tahun (2021) pasal 26, waktu kerja lembur dibatasi maksimal 4 (empat) jam dalam satu hari. Sementara itu, menurut peraturan Perpres Nomor 16 Tahun (2018), perubahan nilai kontrak akhir tidak diperbolehkan melebihi 10% dari nilai yang tercantum dalam kontrak awal.

Penambahan tenaga kerja merupakan upaya meningkatkan jumlah pekerja dalam satu unit pekerjaan guna menyelesaikan suatu aktivitas. Hal yang perlu diperhatikan kondisi lapangan, kemudahan pekerja dalam melakukan pekerjaan, pengawasan, dan keamanan kerja (Adi et al., 2016).

Pada Gedung Kantor (BWS) Kalimantan II, kota Palangka Raya yaitu gedung gedung Zona A dilakukan percepatan atas permintaan *owner* agar gedung kantor dapat segera difungsikan. Percepatan dilakukan pada *time schedule* rencana yaitu pada pekerjaan struktur dengan menggunakan metode

crashing. Didukung oleh perangkat lunak *microsoft project* dan *microsoft excel*. *Microsoft project* digunakan untuk menentukan lintasan kritis pada *Time Schedule* rencana serta menentukan durasi total setelah dilakukan *crashing* dan *Microsoft excel* digunakan untuk menganalisis biaya dan waktu dari alternatif-alternatif yang digunakan. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis waktu tercepat dengan biaya menjadi prioritas utama dalam pengambilan keputusan.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam perencanaan proyek ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan kondisi proyek dengan menganalisis data yang telah diperoleh.

Penelitian serta pengumpulan data dilaksanakan di Gedung Kantor Balai Wilayah Sungai Kalimantan II, yang terletak di Jalan Tjilik Riwut KM 3,5, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.



Gambar 1.2 Gambar Tampak Samping Gedung Kantor BWS Kalimantan II

Penelitian ini dilaksanakan sejak dikeluarkan izin surat penelitian yaitu Penelitian ini dilaksanakan sejak dikeluarkan izin surat penelitian dalam waktu lima bulan terhitung mulai pengajuan judul, pengambilan data, menyusun proposal, dan proses bimbingan berlangsung.

Penelitian ini dilaksanakan melalui lima tahapan yang saling berkaitan dan memengaruhi satu sama lain. Secara keseluruhan, tahapan-tahapan dalam pelaksanaan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap pendahuluan meliputi penyusunan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, serta manfaat dari penelitian
2. Tahap kajian pustaka yang mencakup penelaahan literatur yang relevan dengan topik penelitian.
3. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengajukan permohonan data kepada Kepala Balai Wilayah Sungai (BWS) Kalimantan II dan PKK Ketatalaksanaan Besar Kalimantan II, dilanjutkan dengan peninjauan langsung ke lokasi penelitian, serta wawancara dan pengumpulan informasi dari pihak penyedia jasa, konsultan pengawas, dan PKK Ketatalaksanaan Besar Kalimantan II.

4. Tahap analisis data, di mana data yang telah diperoleh dianalisis hingga menghasilkan hasil penelitian.
5. Tahap akhir berupa penarikan kesimpulan dan pemberian saran berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu sebagai berikut:

1. Data Primer
Yaitu data yang dikumpulkan dari wawancara dengan pemilik proyek, penyedia jasa, dan konsultan pengawas.
2. Data Sekunder
Data Sekunder dalam penelitian ini adalah:
 - a. Analisa harga satuan tahun 2022
 - b. Daftar harga upah tenaga kerja
 - c. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
 - d. *Time Schedule*

Teknik Analisa Data

1. Mengolah data penelitian
2. Menyusun keterkaitan antar aktivitas dan membuat Diagram Jaringan (*Network Diagram*) menggunakan *Microsoft Project 2021* serta menentukan lintasan kritisnya.
3. Melakukan perhitungan terhadap produktivitas harian normal dan produktivitas per jam

$$\frac{\text{Produktivitas harian normal}}{\text{volume pekerjaan harian}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{Produktivitas harian normal}}{\text{Produktivitas harian normal}} \quad (2)$$

Jam kerja perhari
4. Perhitungan *crash duration*.
5. Perhitungan *crash cost* dan *cost slope* untuk mendapatkan total *cost slope*.
6. Analisis total durasi *crashing*.
7. Analisis Biaya

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan pada pekerjaan Struktur gedung kantor Balai Wilayah Sungai (BWS) Kalimantan II yaitu pada pembangunan gedung Zona A. Waktu selesai pekerjaan struktur yaitu 175 hari kalender dengan nilai pekerjaan struktur sebelum PPN adalah sebesar Rp 2.166.611.825,46.

Dari penyusunan *network planning* pada Proyek Rehabilitasi Gedung Kantor BWS Kalimantan II menggunakan aplikasi *microsoft project 2021* diperoleh lintasan kritis pada pekerjaan struktur dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Lintasan Kritis Pekerjaan Struktur

URAIAN PEKERJAAN	Volume	Dur. Normal (Days)
PEKERJAAN PONDASI DAN STRUKTUR		
PEKERJAAN PONDASI DAN PEKERJAAN BETON ELVEVASI - 3.60 s/d ± 0.00		
Membuat lantai kerja beton mutu f'c = 7,4 MPa K 100	9,96 m3	4
Pekerjaan Pondasi (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian ulir	3.471,00 kg	7
Pemasangan bekisting 2 x pakai	36,05 m2	4
Pekerjaan Kolom Pedestal (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian ulir	2.282,42 kg	6
Pemasangan bekisting 2 x pakai	44,51 m2	6
Pekerjaan Sloof (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian polos	958,06 kg	7
Pembesian ulir	2.871,53 kg	7
Pemasangan bekisting 2 x pakai	63,09 m2	7
PEKERJAAN BETON LANTAI 1 / DASAR ELEVASI ± 0.00 s/d + 4.00		
Pekerjaan Kolom (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian polos	623,08 kg	4
Pembesian ulir	2.727,26 kg	7
Pemasangan bekisting 2 x pakai	71,6 m2	8
Pekerjaan Balok (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian polos	900,87 kg	7
Pemasangan bekisting 2 x pakai	110,13 m2	16
Pekerjaan plat lantai t = 12 cm (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pemasangan bekisting 2 x pakai	141,25 m2	16
PEKERJAAN BETON LANTAI 2 ELEVASI + 4.00 s/d + 8.00		
Pekerjaan Kolom (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian polos	1.060,38 kg	6
Pembesian ulir	4.629,76 kg	11
Pemasangan bekisting 2 x pakai	125,6 m2	11
Pekerjaan Balok (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian polos	1.459,97 kg	10
Pemasangan bekisting 2 x pakai	179,21 m2	18
Pekerjaan plat lantai t = 12 cm (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pemasangan bekisting 2 x pakai	238,35 m2	18
PEKERJAAN BETON LANTAI 3 ELEVASI + 8.00 s/d + 12.00		
Pekerjaan Kolom (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian polos	904,2 kg	7
Pembesian ulir	3.698,43 kg	10
Pemasangan bekisting 2 x pakai	91,74 m2	11
Pekerjaan Balok (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian polos	1.125,44 kg	8
Pemasangan bekisting 2 x pakai	121,12 m2	13
Pekerjaan plat lantai t = 15 cm (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pemasangan bekisting 2 x pakai	87,25 m2	13
PEKERJAAN BETON ROOFTOP ELEVASI + 12.00 s/d + 16.00		
Pekerjaan Kolom (ready mix) mutu f'c = 21,7 Mpa (K 250)		
Pembesian ulir	1.692,00 kg	12

Berdasarkan tabel 1.1 diperoleh item pekerjaan struktur yang termasuk dalam lintasan kritis dan akan dipercepat menggunakan metode *crashing*.

Perhitungan Crashing Duration Alternatif Penambahan Jam Kerja Lembur

Penambahan jam kerja (lembur) dilakukan dengan menambah 2 jam pada jam kerja normal. Jam kerja pada pekerjaan normal adalah 7 jam per hari, sehingga setelah penambahan jam kerja (lembur), total jam kerja menjadi 9 jam per hari.

Berikut adalah contoh perhitungan crashing alternatif penambahan jam kerja lembur sebagai berikut.

Uraian Pekerjaan = Pek. Pembesian Ulir Pondasi
 Volume = 3.471,00 Kg
 Durasi Normal = 7 Hari
 Jam Kerja = 7 Jam/Hari
 Jam Lembur (a) = 2 Jam
 Koefisien Pengurangan Produktivitas (e) = 0,9

a) Produktivitas normal (Pn)

$$\frac{\text{volume}}{\text{Durasi Normal}} = \frac{3.471,00}{7} = 495,86 \text{ Kg/Hr}$$

b) Produktivitas Per Jam (Pj)

$$\frac{Pn}{\text{Jam kerja}} = \frac{495,86}{7} = 70,84 \text{ Kg/Jam}$$

c) Produktivitas harian sesudah ditambah jam kerja (Lembur)

$$= (\text{Jam kerja} \times Pj) + (a \times e \times Pj)$$

$$= (7 \times 70,84) + (2 \times 0,8 \times 70,84)$$

$$= 609,20 \text{ kg/Hari}$$

d) *Crash Duration*

$$= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas harian lembur}}$$

$$= \frac{3.471,00 \text{ kg}}{609,20 \text{ Kg/Hari}} = 5,7 \text{ Hari}$$

Alternatif Penambahan Jumlah Tenaga Kerja

Dalam analisis penambahan tenaga kerja, dilakukan dengan menambah 2 pekerja tanpa menambahkan tukang, kepala tukang, dan mandor. Jam kerja normal adalah 7 jam per hari, sehingga penambahan tenaga kerja tersebut tidak mempengaruhi durasi jam kerja normal.

Berikut adalah contoh perhitungan crashing alternatif penambahan jumlah tenaga kerja sebagai berikut.

Uraian Pekerjaan = Pek. Membuat Lantai Kerja Beton K-100

Volume = 9,96 m³
 Durasi Normal = 4 Hari

Penambahan TK = 2 Pekerja

a) Perhitungan jumlah tenaga kerja normal

$$= \frac{\text{koefisien pekerja} \times \text{volume}}{\text{Durasi normal}}$$

Pekerja =
$$\frac{1,650 \times 9,96}{4} = 4,109 \text{ Orang/Hari}$$

Tukang =
$$\frac{0,275 \times 9,96}{4}$$

Kepala Tukang =
$$\frac{0,028 \times 9,96}{4} = 0,685 \text{ Orang/Hari}$$

Mandor =
$$\frac{0,083 \times 9,96}{4} = 0,207 \text{ Orang/Hari}$$

b) *Crash Duration*

$$= \frac{(\text{Koefisien TK} \times \text{Volume})}{(\text{jumlah TK normal} + \text{Penambahan TK})}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{(1,650 \times 9,96)}{(4,109 + 2)} = 2,7 \text{ Hari}$$

Analisis Total Durasi Crashing

Setelah melakukan perhitungan *crash duration* dari masing-masing kegiatan pada pekerjaan struktur, selanjutnya adalah menentukan total durasi baru untuk menyelesaikan proyek dengan alternatif penambahan 2 jam kerja dan alternatif penambahan jumlah tenaga kerja dengan menambahkan 2 pekerja.

Menentukan total durasi baru dilakukan dengan cara menginput *crash duration* dari pekerjaan yang dipercepat kedalam aplikasi *microsoft project*. Setelah melakukan analisa durasi *crashing* menggunakan aplikasi *microsoft project*, didapatkan output total durasi *crashing* dari dua alternatif *crashing*.

Berikut rekapitulasi adalah total durasi baru pada pekerjaan struktur proyek rehabilitasi gedung kantor BWS kalimantan II dapat dilihat pada Tabel 1.3 berikut ini.

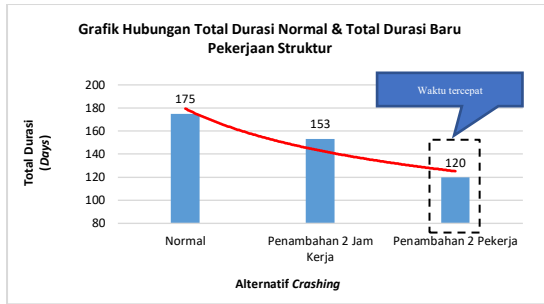
Tabel 1.3 Total Durasi Pekerjaan Struktur

No	Alternatif Crashing	Total Dur.
1	Penambahan 2 Jam Kerja	153 Hari
2	Penambahan 2 Pekerja	120 Hari

Sumber: Hasil Analisa Data (2025)

Dari tabel 1.3 menunjukkan total durasi pekerjaan struktur pada proyek rehabilitasi gedung kantor BWS kalimantan II dengan dua alternatif *crashing* yang dianalisis menggunakan aplikasi *microsoft project*. Alternatif penambahan 2 jam kerja lembur menghasilkan total durasi 153 hari dan pada alternatif penambahan 2 pekerja menghasilkan total durasi 120 hari.

Apabila dibuat dalam bentuk grafik hubungan total durasi normal pekerjaan struktur dan total durasi baru pekerjaan struktur dari dua alternatif *crashing* yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1.2 Grafik hubungan total durasi normal dan total durasi baru pekerjaan struktur dengan menggunakan dua alternatif *crashing*.

Berdasarkan gambar 1.2 hasil analisis total durasi *crashing* ini menunjukan bahwa alternatif penambahan jumlah tenaga kerja (2 pekerja) adalah cara yang efektif untuk mempercepat waktu penyelesaian pada pekerjaan struktur. Dengan alternatif ini durasi pekerjaan struktur lebih cepat sebesar 31,43% atau 55 hari dari durasi normal pekerjaan struktur. Namun, penting untuk mempertimbangkan total biaya *crashing* saat mengambil keputusan mengenai percepatan waktu penyelesaian proyek, agar pengeluaran tidak melebihi 10% dari nilai kontrak awal.

Perhitungan *Crash Cost* Dan *Cost Slope*

Setelah melakukan analisa total durasi baru pada pekerjaan struktur proyek rehabilitasi gedung kantor BWS kalimantan II, selanjutnya yang akan dilakukan adalah menghitung *crash cost* dan *cost slope* dari masing masing kegiatan pada pekerjaan struktur yang dilakukan *crashing* untuk mendapatkan total *cost slope* dari setiap alternatif *crashing* yang digunakan. Semakin rendah total *cost slope*, semakin efisien alternatif tersebut dalam mempercepat penyelesaian proyek.

Berikut adalah contoh perhitungan *crash cost* dan *cost slope* sebagai berikut.

- Uraian Pekerjaan = Pek. Membuat Lantai Kerja Beton K-100
- Volume = 9,96 m3
- Durasi Normal = 4 Hari
- Crash Duration* Lembur = 3,3 Hari
- Crash Duration* TK = 2,7 Hari
- Upah Pekerja Per Hari = Rp 130.800,00

1. *Cost Normal*

- a) Biaya Tenaga Kerja
 - = Volume Pek. x Harga satuan TK
 - = 9,96 x Rp 288.360,00
 - = Rp 2.872.065,60
- b) Biaya Tenaga Kerja Per Hari
 - = $\frac{\text{Biaya tenaga kerja normal}}{\text{Normal duration}}$
 - = $\frac{\text{Rp 2.872.065,60}}{4}$
 - = Rp 718.068,40/Hari
- c) Biaya Tenaga Kerja Per Jam

$$= \frac{\text{Normal cost tenaga kerja per hari}}{7 \text{ Jam}}$$

$$= \frac{\text{Rp 718.068,40}}{7 \text{ Jam}}$$

$$= \text{Rp 102.573,77/Jam}$$

- d) Biaya Material
 - = Volume Pek. x Harga satuan material
 - = 9,96 x Rp 686.160,00
 - = Rp 6.834.154,60
- e) Biaya Normal
 - = Biaya TK norma + Biaya material
 - = Rp 2.872.065,60 + Rp 6.834.154,60
 - = Rp 9.709.219,20

2. *Crash Cost* Penambahan Jam Kerja

- a) Biaya lembur TK per hari
 - Jam lembur berikutnya
 - = 2 x upah sejam normal
 - = 2 x Rp 102.573,77
 - = Rp 205.147,54/Hari
- b) Total *crash cost*
 - = (*Crash dur.* x *Biaya lembur*) + *Normal cost*
 - = (3,3 x Rp 205.147,54) + Rp 9.706.219,20
 - = Rp 10.374.141,43

3. *Crash Cost* Penambahan Jumlah TK

- a) Biaya penambahan TK per hari
 - = Penambahan jumlah TK x Upah pekerja
 - = 2 x Rp 130.000,00 = Rp 261.600,00
- b) Total *crash cost*
 - = *Normal cost* + (*Biaya penambahan TK per hari* x *Crash duration*)
 - = Rp 9.709.219,20 x (Rp 261.600,00 x 2,7)
 - = Rp 10.410.014,63

4. *Cost Slope*

$$= \frac{(\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost})}{(\text{Normal Duration} - \text{Crash Duration})}$$

$$= \frac{(\text{Rp 10.410.014,63} - \text{Rp 9.709.219,20})}{(4 \text{ Hari} - 2,7 \text{ Hari})}$$

$$= \text{Rp 537.391,80}$$

Berikut rekapitulasi total *cost slope* dari alternatif-alternatif *crashing* yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.2 berikut.

Tabel 1.2 Total *Cost Slope*

No	Alternatif <i>crashing</i>	Total <i>Cost Slope</i>
1	<i>Crashing 1</i>	Rp 23.565.369,14
2	<i>Crashing 2</i>	Rp 9.194.505,53

Sumber: Hasil Analisa Data (2025)

Berdasarkan hasil dari perhitungan pada tabel 1.2 menunjukan bahwa total *cost slope* dari dua alternatif *crashing* yang digunakan untuk mempercepat waktu penyelesaian pada proyek rehabilitasi gedung kantor BWS kalimantan II. Alternatif *crashing* pertama, yaitu penamambahan 2

jam kerja diperoleh total *cost slope* sebesar Rp 23.565.369,14. Dan pada alternatif *crashing* kedua, yaitu alternatif penambahan 2 pekerja diperoleh total *cost slope* sebesar Rp 9.194.505,53. Secara keseluruhan total *cost slope* yang dihasilkan dari masing-masing alternatif *crashing* menunjukkan bahwa biaya tambahan yang dikeluarkan tenaga kerja setelah dilakukan *crashing*, namun harus mempertimbangkan waktu penyelesaian proyek dan total biaya *crashing* dalam pengambilan keputusan.

Analisis Biaya

Setelah melakukan perhitungan *crash costi* dan *cost slope* pada pekerjaan struktur proyek rehabilitasi gedung kantor BWS Kalimantan 2, langkah selanjutnya adalah menghitung biaya pada kondisi normal dan biaya pada kondisi *crashing*. Biaya pada kondisi normal adalah biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan pada *time schedule* rencana. Total biaya pada kondisi *crashing* adalah biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek dengan melakukan percepatan dengan metode *crashing*. Pada total biaya *crashing* terdiri dari biaya *crashing*, biaya material, dan biaya *profit & overhead*. Berikut akan diuraikan proses analisis biaya dari kondisi normal dan kondisi *crashing* sebagai berikut.

1. Kondisi Normal

Jenis Pekerjaan = Pekerjaan Struktur
 Durasi Normal = 175 Hari
 Biaya Pekerjaan = Rp 2.166.611.825,46

- a) Biaya tenaga kerja normal
 = Biaya pekerjaan × Koef. biaya TK
 = Rp 2.166.611.825,46 × 27%
 = Rp 582.817.635,15
- b) Biaya Material
 = Biaya pekerjaan
 × Koef. biaya material
 = Rp 2.166.611.825,46 × 64%
 = Rp 1.386.829.478,70
- c) Biaya profit & overhead
 = Biaya pekerjaan × Koefisien biaya
profit & overhead
 = Rp 2.166.611.825,46 × 9%
 = Rp 196.964.711,41
- d) Biaya profit & overhead per hari

$$= \frac{\text{Biaya profit \& overhead}}{\text{Durasi normal}}$$

$$= \frac{\text{Rp 196.964.711,41}}{175 \text{ Hari}}$$
 = Rp 1.125.512,64

2. Kondisi Setelah Crashing I

- a) Biaya *crashing*
 = Biaya TK normal + Total *cost slope*

$$= \text{Rp } 582.817.635,15$$

$$+ \text{Rp } 23.565.369,14$$

$$= \text{Rp } 606.383.004,29$$

Dari tabel 1.4 menunjukkan bahwa dua alternatif *crashing* yang digunakan untuk mempercepat durasi proyek menghasilkan biaya *crashing*, biaya *profit & overhead*, dan total biaya *crashing*.

Untuk biaya *crashing* dari alternatif penambahan 2 jam kerja lembur (*Crashing 1*) memperoleh biaya sebesar Rp 606.383.004,68, dan alternatif penambahan tenaga kerja yaitu menambahkan 2 pekerja (*Crashing 2*) memperoleh biaya sebesar Rp 592.012.140,68.

- b) Biaya profit & overhead *crashing*
 = Biaya profit & overhead per hari
 × Durasi *crashing*
 = Rp 1.125.512,64 × 153 Hari
 = Rp 172.203.433,40
- c) Total biaya *crashing*
 = Biaya *crashing* + Biaya material
 + Biaya profit & overhead *crashing*
 = Rp 606.383.004,29
 + 1.386.829.478,70
 + Rp 172.203.433,40
 = Rp 2.165.415.916,60

3. Kondisi Setelah Crashing II

- a) Biaya *crashing*
 = Biaya TK normal + Total *cost slope*
 = Rp 582.817.635,15
 + Rp 9.194.505,53
 = Rp 592.012.140,68
- b) Biaya profit & overhead *crashing*
 = Biaya profit & overhead per hari
 × Durasi *crashing*
 = Rp 1.125.512,64 × 120 Hari
 = Rp 135.061.516,39
- c) Total biaya *crashing*
 = Biaya *crashing* + Biaya material
 + Biaya profit & overhead *crashing*
 = Rp 592.012.140,68
 + Rp 1.386.829.478,70
 + Rp 135.061.516,39
 = Rp 2.113.903.135,98

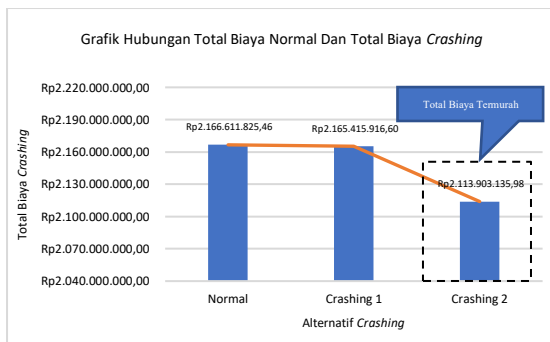
Berikut ini adalah rekapitulasi total biaya *crashing* pada pekerjaan struktur proyek rehabilitasi gedung kantor BWS Kalimantan II dengan menggunakan dua alternatif, yaitu penambahan 2 jam kerja dan penambahan jumlah tenaga kerja sebanyak 2 pekerja.

Dari biaya *crashing* yang dihasilkan kedua alternatif yang digunakan, menunjukkan bahwa biaya tenaga kerja dari kondisi normal dan biaya tenaga kerja setelah dilakukan *crashing* mengalami kenaikan. Biaya *profit & overhead* dari dua alternatif *crashing* yang digunakan menunjukkan bahwa biaya pada

penambahan 2 jam kerja (*Crashing 1*) memperoleh biaya sebesar Rp 172.203.433,40, sedangkan pada penambahan tenaga kerja yaitu menambahkan 2 pekerja (*Crashing 2*) memperoleh biaya sebesar Rp 135.061.516,39. Dari hasil yang diperoleh, hal ini menunjukkan bahwa biaya *profit & overhead* dapat berkurang tergantung pada alternatif yang digunakan.

Total biaya *crashing*, merupakan biaya yang mencakup biaya *crashing*, biaya material, dan biaya *profit & overhead*. Pada biaya ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua alternatif. Pada alternatif penambahan 2 jam kerja (*Crashing 1*) memperoleh biaya sebesar Rp 2.165.415.916,60, sedangkan pada alternatif penambahan tenaga kerja yaitu menambahkan 2 pekerja (*Crashing 2*) memperoleh biaya sebesar Rp 2.113.903.135,98.

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa pemilihan alternatif *crashing* yang tepat tidak hanya mempengaruhi durasi penyelesaian proyek tetapi juga total biaya *crashing* yang dikeluarkan. Apabila dibuat dalam bentuk grafik hubungan total biaya normal pekerjaan struktur dan total biaya *crashing* pekerjaan struktur dari alternatif penambahan 2 jam kerja lembur dan alternatif penambahan 2 pekerja dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1.3 Grafik hubungan total biaya normal dan total biaya *crashing* pekerjaan struktur dengan menggunakan dua alternatif *crashing*.

Pada gambar 1.3 hubungan total biaya normal dan total biaya *crashing*, menunjukkan bahwa alternatif penambahan tenaga kerja yaitu dengan menambahkan 2 pekerja (*crashing 2*) lebih murah dalam mengurangi biaya, dengan total biaya yang diperoleh adalah sebesar Rp 2.113.903.135,98. Dengan alternatif ini total biaya proyek menjadi lebih murah sebesar Rp 52.708.689,48 atau 2,43% dari total biaya normal proyek. Hal ini menunjukkan bahwa alternatif dengan total biaya terendah menjadi pilihan dalam pengambilan keputusan yang lebih efisien, mengingat keseimbangan antara waktu penyelesaian proyek dan total biaya keseluruhan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang sudah dilakukan pada pekerjaan struktur proyek rehabilitasi gedung kantor BWS Kalimantan dengan alternatif-alternatif *crashing*, dapat disimpulkan:

1. Alternatif penambahan jumlah tenaga kerja yaitu dengan menambahkan 2 pekerja merupakan keputusan yang lebih efisien. Dengan alternatif ini total biaya yang didapatkan lebih murah sebesar Rp 52.708.689,48 atau 2,43% dari total biaya normal proyek menjadi Rp 2.113.903.135,98 dan total durasi pekerjaan struktur pada alternatif ini menjadi lebih cepat sebesar 31,43% atau 55 hari dari durasi normal pekerjaan struktur menjadi 120 hari.
2. Hasil di atas menunjukkan bahwa percepatan dengan metode *crashing* berdampak pada total biaya yang dihasilkan dan total waktu penyelesaian proyek. Oleh karena itu, total biaya yang dihasilkan menjadi faktor penting saat membuat keputusan untuk menggunakan metode ini. Akibatnya, total biaya yang dihasilkan menjadi lebih murah, dan proyek dapat diselesaikan.

Daftar Pustaka

- Adi, R. R. B., Traulia, D. E., Wibowo, M. A., & Kristiani, F. (2016). Analisa Percepatan Proyek Metode Crashing Program Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Mixed Use Sentraland. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(2), 148–158.
- Anggara, E. R., & Namara, I. (2021). Analisis Percepatan Waktu Menggunakan Metode Crashing Pada Pembangunan Tower 7 Proyek Apartement Tokyo Riverside. *Seminar Nasional Ketekniksipilan*, 1(1).
- Anggraeni, E. R., Hartono, W., & Sugiyarto. (2017). Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Tenaga Kerja Dan Shift Kerja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta). *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 605–614.
- Dimiyati, H., & Nurjaman, K. (2016). *Manajemen Proyek*. Pustaka Setia.
- Fardila, D., & Adawyah, N. R. (2021). Optimasi Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi dengan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja. *INERSIA: LNformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 17(1), 35–46. <https://doi.org/10.21831/inersia.v17i1.39499>
- Jayantari, M. W., Predana, I. M. A., & Wade, Y. R. (2022). Analisis Biaya Serta Percepatan Durasi Proyek Menggunakan Metode Crashing dengan Sistem Waktu Gilir Kerja dan Lembur (Studi Kasus: Puskesmas Wolowaru, Kabupaten Ende). *Undiknas*, 1(1), 20–26.

- Olivia, P. (2019). Analisa Percepatan Waktu Proyek Menggunakan Metode Crashing (Studi Kasus; Peningkatan Jalan Pelantaran - Parenggean - Tumbang Sangai). *JurnalTeknika*, 3(1), 41–52.
- Pemerintah Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 35 Tahun 2021 tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja dan Waktu Istirahat, dan Pemutusan Hubungan Kerja.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 16 tahun 2018 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintahan, 1 (2018).
- Sulistyo, A. B., & Al Fikri, M. (2021). Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Gorda-Bandung). *Jurnal InTent*, 4(1).