



### Analisa Penambahan Jam Lembur Kerja dengan Metode *Crash Program* pada Proyek Pembangunan Terminal Tipe B Gorontalo

*(Analysis of Additional Overtime Hours Using the Crash Program Method in the Type B Gorontalo Terminal Development Project)*

Tandimas Febriyanto<sup>1</sup>, Moh Yusuf Tuloli<sup>2</sup>, Arfan Utiahman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

[tandimasdimas@gmail.com](mailto:tandimasdimas@gmail.com)<sup>1</sup>, [mohammad.tuloli@ung.ac.id](mailto:mohammad.tuloli@ung.ac.id)<sup>2</sup>, [arfanutiahman@ung.ac.id](mailto:arfanutiahman@ung.ac.id)<sup>3</sup>

#### Article Info

##### Article history:

Received: 8 Juli 2025

Revised: 24 Juli 2025

Accepted: 25 Juli 2025

##### Keywords:

*Crash Program*

*Delay*

*Acceleration*

##### Kata Kunci:

*Crash Program*

*Keterlambatan*

*Percepatan*

#### Abstract

*Delays in project execution can be addressed through project control techniques such as the crash method, which aims to accelerate project duration without significantly increasing costs. This study investigates the application of the crash method in the acceleration of a Type B Terminal construction project (Phase 1) to evaluate its impact on project duration and cost. The research employs a quantitative descriptive approach, combining literature review and field observation. Data collection includes the original project schedule and cost information, followed by critical path analysis using the Critical Path Method (CPM). Based on the identified critical activities, the study applies crash analysis by reducing the duration of critical tasks and adding overtime hours, then compares various scenarios to determine the most cost-effective acceleration strategy. The results reveal that an additional 4 hours of overtime is the most efficient option, reducing the project duration by 43% while incurring the lowest total cost of Rp 3,860,600,576.59. This finding highlights that proper application of the crash method can lead to substantial time savings with manageable cost implications. In conclusion, the crash method proves to be an effective strategy for project time optimization when supported by accurate scheduling, cost analysis, and critical activity identification. The study recommends further research to validate these findings across different types of infrastructure projects using updated specifications.*

#### Abstrak

Keterlambatan dalam pelaksanaan proyek dapat diatasi melalui teknik pengendalian proyek seperti metode crash, yang bertujuan mempercepat durasi proyek tanpa peningkatan biaya yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan metode crash pada percepatan pembangunan Terminal Tipe B Tahap 1 serta dampaknya terhadap durasi dan biaya proyek. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui studi literatur dan observasi lapangan. Pengumpulan data mencakup jadwal dan biaya proyek awal, kemudian dilakukan analisis jalur kritis dengan metode Critical Path Method (CPM). Setelah kegiatan kritis teridentifikasi, dilakukan analisis crash dengan memperpendek durasi pekerjaan kritis dan menambahkan jam kerja lembur. Berbagai skenario dibandingkan untuk menentukan strategi percepatan paling efisien. Hasil menunjukkan bahwa penambahan 4 jam lembur merupakan opsi paling efektif dengan penghematan waktu proyek sebesar 43% dan biaya total terendah sebesar Rp 3.860.600.576,59. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan metode crash yang tepat dapat menghasilkan efisiensi waktu yang

---

signifikan dengan konsekuensi biaya yang masih dapat dikendalikan. Kesimpulannya, metode crash merupakan strategi optimalisasi waktu proyek yang efektif bila didukung dengan penjadwalan yang akurat, analisis biaya, dan identifikasi aktivitas kritis. Penelitian ini merekomendasikan studi lanjutan untuk menguji validitas hasil pada jenis proyek infrastruktur lainnya dengan menggunakan spesifikasi terbaru.

---

### **Corresponding Author:**

Tandimas Febriyanto  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Gorontalo  
[tandimasdimas@gmail.com](mailto:tandimasdimas@gmail.com)

---

## **1. PENDAHULUAN**

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah menyelesaikan pekerjaan dalam waktu yang telah ditentukan tanpa mengorbankan kualitas dan efisiensi biaya (Putra, 2025). Untuk memperpendek durasi proyek, seringkali dilakukan percepatan pekerjaan (*crashing*) yang pada umumnya disertai dengan peningkatan biaya (Citra et al., 2018). Percepatan ini melibatkan penambahan sumber daya seperti tenaga kerja, jam kerja lembur, atau penggunaan alat yang lebih efisien (Simanungkalit et al., 2024; Wiraningsih, 2024). Namun, hanya menambah jam kerja pekerja tanpa mempertimbangkan tingkat kelelahan justru dapat menurunkan produktivitas (Rahayu, 2017). Oleh karena itu, strategi percepatan yang efektif memerlukan perencanaan matang agar peningkatan biaya tetap berada dalam batas wajar dan berdampak positif terhadap durasi dan hasil proyek secara keseluruhan.

Salah satu metode yang umum digunakan untuk menganalisis efektivitas waktu dan biaya dalam percepatan proyek adalah metode *Crash Program* (Fiashada et al., 2024). Metode ini menitikberatkan pada penjadwalan ulang terhadap pekerjaan-pekerjaan yang berada di lintasan kritis proyek, dengan menambahkan sumber daya agar durasi penyelesaian dapat dikurangi (Dewi, 2020). Proses *crashing* menyebabkan peningkatan *direct cost* seperti upah dan sewa alat (Wibowo, 2020), namun sebaliknya juga mengurangi *indirect cost* karena waktu pelaksanaan menjadi lebih singkat (Ahmad, 2019). Dalam praktiknya, meskipun secara teoritis penurunan *indirect cost* dapat menyeimbangkan kenaikan *direct cost*, kenyataannya perbedaan nilai kedua komponen ini seringkali sangat jauh, sehingga perlu perhitungan yang cermat terhadap kenaikan biaya akibat percepatan.

Untuk mengidentifikasi kegiatan mana yang paling ekonomis untuk dipercepat, dilakukan analisis terhadap *cost slope*, yaitu besarnya kenaikan biaya per hari dari percepatan setiap kegiatan (Wohon et al., 2015). Semakin kecil nilai *cost slope*, semakin layak pekerjaan tersebut untuk dilakukan percepatan karena tidak membutuhkan kenaikan biaya yang besar (Wiraningsih et al., 2024). Penelitian ini menjadi penting untuk menjawab permasalahan bagaimana mempercepat waktu penyelesaian proyek konstruksi dengan tambahan biaya seminimal mungkin.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *crashing* efektif dalam mempercepat proyek, namun diperlukan pendekatan analitis agar keputusan *crashing* benar-benar efisien secara biaya dan waktu (Apriliana et al., 2020; Fitriah et al., 2024; Muhammad et al., 2024). Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode *Crash Program* pada sebuah proyek konstruksi tertentu dengan pendekatan evaluatif terhadap kegiatan kritis, estimasi waktu percepatan, serta analisis kenaikan biaya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengambilan keputusan manajerial terkait percepatan proyek secara efektif dan efisien.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu pendekatan yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi proyek secara kuantitatif, khususnya dalam hal durasi dan biaya pelaksanaan proyek konstruksi. Fokus utama penelitian adalah menganalisis durasi pekerjaan, menentukan jalur kritis proyek, serta melakukan simulasi percepatan waktu pelaksanaan menggunakan metode *Crash Program*. Penelitian ini juga bersifat terapan, karena hasilnya diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan manajerial dalam proyek konstruksi.

### **2.2. Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan melalui dua tahapan utama, yaitu studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teoritis terkait manajemen proyek, metode *Critical Path Method (CPM)*, serta prinsip-prinsip *Crash Program* (Sa'adah & Rijanto, 2021). Sumber literatur meliputi buku, jurnal ilmiah, dan standar teknis yang relevan. Setelah itu, dilakukan studi lapangan dengan cara observasi langsung pada proyek pembangunan Terminal Type B Tahap I. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh data primer berupa jenis pekerjaan, urutan pelaksanaan, durasi kerja, serta biaya masing-masing pekerjaan. Data yang diperoleh akan digunakan dalam analisis perhitungan waktu dan biaya percepatan proyek.

### 2.3. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, penyusunan daftar kegiatan proyek sesuai dengan urutan logika ketergantungan pekerjaan. Setiap kegiatan diurutkan berdasarkan hubungan ketergantungan (dependency) sehingga dapat dibentuk jaringan kerja atau *network planning*. Kedua, dilakukan perhitungan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* untuk menentukan jalur kritis dalam proyek. Jalur kritis adalah urutan kegiatan yang menentukan total durasi proyek (Saputra et al., 2024), sehingga setiap penundaan pada jalur ini akan langsung memengaruhi lamanya proyek secara keseluruhan.

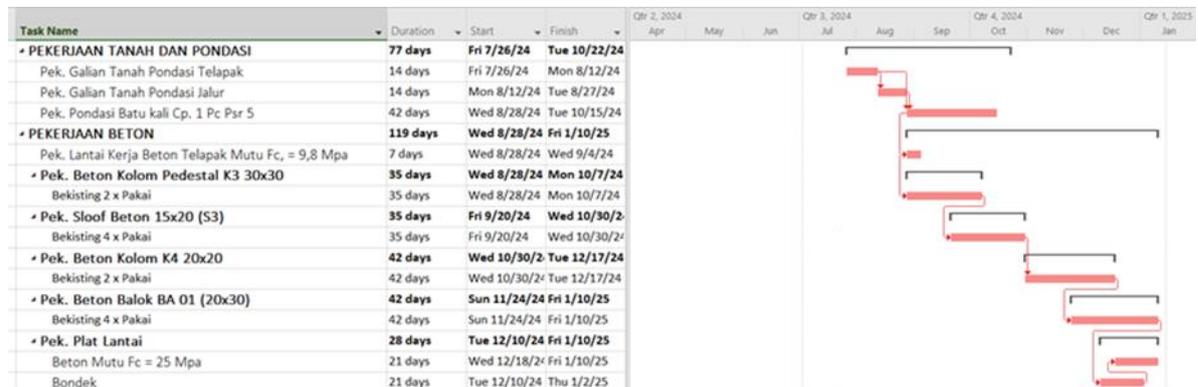
### 2.4. Perhitungan Percepatan Proyek

Setelah jalur kritis teridentifikasi, dilakukan simulasi percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *Crash Program*. Perhitungan percepatan dilakukan hanya pada pekerjaan yang berada pada jalur kritis, karena hanya kegiatan-kegiatan tersebut yang dapat mengurangi durasi total proyek. Dalam metode ini, dilakukan analisis *cost slope* untuk mengetahui besarnya tambahan biaya per hari terhadap percepatan pada setiap kegiatan. Pemilihan kegiatan yang akan dipercepat didasarkan pada nilai *cost slope* terkecil, agar percepatan proyek dapat dilakukan secara efisien dengan tambahan biaya yang seminimal mungkin. Percepatan dihentikan saat durasi proyek sudah optimal atau ketika biaya tambahan melebihi batas yang ditentukan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Menentukan Jalur Kritis

Jalur kritis didapatkan dari *time schedule* rencana. Penentuan jalur pada proyek Pembangunan Terminal B Tahap 1 menggunakan bantuan *software Microsoft Project*, dengan menginput data durasi dan hubungan pekerjaan ke dalam *Microsoft Project*, lalu klik toolbar "*Project*" dan centang "*Critical Tasks*", maka akan didapatkan beberapa item pekerjaan yang berada pada jalur kritis dengan ciri pada *bar chart* maupun *network diagram* ditunjukkan dengan garis berwarna merah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Mencari Lintasan Kritis Menggunakan Microsoft Project (Sumber: Microsoft Project Professional 2021)

### 3.2 Menghitung Produktivitas Harian

Perhitungan produktivitas harian dalam program *crash* dilakukan untuk memastikan bahwa target percepatan proyek dapat tercapai sesuai jadwal yang ditetapkan. Produktivitas dihitung berdasarkan jumlah *output* yang dihasilkan setiap hari dibandingkan dengan sumber daya yang digunakan, baik tenaga kerja, waktu, maupun material. Evaluasi harian ini penting untuk mengidentifikasi kendala dan melakukan penyesuaian strategi secara *real-time*.

$$\text{Produktivitas Harian} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi Normal}}$$

Tabel 1. Uraian Volume Pekerjaan

No	Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)
1	Pek. Galian Tanah Pondasi Telapak	359.84	m <sup>3</sup>	14
2	Pek. Galian Tanah Pondasi Jalur	573.84	m <sup>3</sup>	14
3	Pek. Pondasi Batu kali Cp. 1 Pc Psr 5	805.78	m <sup>3</sup>	42
4	Pek. Lantai Kerja Beton Telapak Mutu Fc, = 9,8 Mpa	11.25	m <sup>3</sup>	7
5	Pek. Beton Kolom Pedestal K3 30x30 (Bekisting 2 x Pakai)	15.84	m <sup>2</sup>	35
6	Pek. Sloof Beton 15x20 (S3) Bekisting 4 x Pakai	18.4	m <sup>2</sup>	35
7	Pek. Beton Kolom K4 20x20 (Bekisting 2 x Pakai)	16	m <sup>2</sup>	42
8	Pek. Beton Balok BA 01 (20x30) Bekisting 4 x Pakai	5.17	m <sup>2</sup>	42
9	Pek. Plat Lantai Beton Mutu Fc = 25 Mpa	32.43	m <sup>3</sup>	21
10	Pek. Plat Lantai Bondek	270.29	m <sup>2</sup>	21

Sumber: Olahan Data 2025

Tabel 2. Hasil Perhitungan Produktivitas Harian

No	Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Produktivitas Harian
1	Pek. Galian Tanah Pondasi Telapak	359.84	m <sup>3</sup>	14	25.7
2	Pek. Galian Tanah Pondasi Jalur	573.84	m <sup>3</sup>	14	41.0
3	Pek. Pondasi Batu kali Cp. 1 Pc Psr 5	805.78	m <sup>3</sup>	42	19.2
4	Pek. Lantai Kerja Beton Telapak Mutu Fc, = 9,8 Mpa	11.25	m <sup>3</sup>	7	1.6
5	Pek. Beton Kolom Pedestal K3 30x30 (Bekisting 2 x Pakai)	15.84	m <sup>2</sup>	35	0.5
6	Pek. Sloof Beton 15x20 (S3) Bekisting 4 x Pakai	18.4	m <sup>2</sup>	35	0.5
7	Pek. Beton Kolom K4 20x20 (Bekisting 2 x Pakai)	16	m <sup>2</sup>	42	0.4
8	Pek. Beton Balok BA 01 (20x30) Bekisting 4 x Pakai	5.17	m <sup>2</sup>	42	0.1
9	Pek. Plat Lantai Beton Mutu Fc = 25 Mpa	32.43	m <sup>3</sup>	21	1.5
10	Pek. Plat Lantai Bondek	270.29	m <sup>2</sup>	21	12.9

Sumber: Olahan Data 2025

Berdasarkan analisis data pada Tabel 1 dan Tabel 2, dapat diketahui bahwa produktivitas harian masing-masing pekerjaan dalam program percepatan (crash program) menunjukkan variasi yang signifikan. Tabel 1 menyajikan volume dan durasi normal pekerjaan yang menjadi dasar dalam perhitungan produktivitas, sedangkan Tabel 2 menunjukkan hasil dari produktivitas harian berdasarkan volume pekerjaan dibagi dengan durasi hari normalnya. Pekerjaan dengan produktivitas tertinggi adalah pekerjaan galian tanah pondasi jalur sebesar 41,0 m<sup>3</sup>/hari, diikuti oleh pekerjaan galian tanah pondasi telapak sebesar 25,7 m<sup>3</sup>/hari. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan galian relatif lebih cepat diselesaikan dibandingkan pekerjaan struktur lainnya. Sebaliknya, pekerjaan dengan produktivitas terendah adalah pekerjaan beton balok BA 01 (20x30) dengan produktivitas harian hanya 0,1 m<sup>2</sup>/hari, yang menandakan bahwa pekerjaan ini berpotensi menjadi salah satu faktor penghambat apabila tidak dilakukan percepatan atau efisiensi sumber daya. Dengan melihat data dalam Tabel 2, evaluasi produktivitas ini menjadi penting untuk merumuskan strategi percepatan yang lebih efektif, misalnya dengan menambah tenaga kerja atau memperbaiki metode kerja pada pekerjaan yang produktivitasnya rendah. Oleh karena itu, kedua tabel tersebut menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk mengoptimalkan program percepatan proyek.

### 3.3 Menghitung Produktivitas Perjam

Produktivitas perjam adalah ukuran output yang dihasilkan persatuan waktu kerja. Dalam konteks metode *crash program*, ini merujuk pada efisiensi kerja saat proyek dipercepat melalui penambahan jam kerja (lembur) atau tenaga kerja tambahan.

$$\text{Produktivitas Perjam} = \frac{\text{Produktivitas Harian}}{8 \text{ Jam Kerja}}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Produktivitas Perjam

No	Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Produktivitas Perjam
1	Pek. Galian Tanah Pondasi Telapak	359.84	m <sup>3</sup>	14	3.2
2	Pek. Galian Tanah Pondasi Jalur	573.84	m <sup>3</sup>	14	5.1
3	Pek. Pondasi Batu kali Cp. 1 Pc Psr 5	805.78	m <sup>3</sup>	42	2.4
4	Pek. Lantai Kerja Beton Telapak Mutu Fc, = 9,8 Mpa	11.25	m <sup>3</sup>	7	0.2
5	Pek. Beton Kolom Pedestal K3 30x30 (Bekisting 2 x Pakai)	15.84	m <sup>2</sup>	35	0.1
6	Pek. Sloof Beton 15x20 (S3) Bekisting 4 x Pakai	18.4	m <sup>2</sup>	35	0.1
7	Pek. Beton Kolom K4 20x20 (Bekisting 2 x Pakai)	16	m <sup>2</sup>	42	0.0
8	Pek. Beton Balok BA 01 (20x30) Bekisting 4 x Pakai	5.17	m <sup>2</sup>	42	0.0
9	Pek. Plat Lantai Beton Mutu Fc = 25 Mpa	32.43	m <sup>3</sup>	21	0.2
10	Pek. Plat Lantai Bondek	270.29	m <sup>2</sup>	21	1.6

Sumber: Olahan Data 2025

### 3.4 Menghitung Produktivitas Harian Sesudah Crash

Dalam proses mempercepat kurun waktu pelaksanaan proyek, terlebih dahulu harus disusun durasi Percepatan. Durasi percepatan dibuat berdasarkan pertimbangan durasi normal yang telah ada. Durasi percepatan ditentukan dengan menambah waktu lembur.

Produktivitas Harian Sesudah *Crash* = (8 jam x Prod. Perjam) + (t x koef. produktivitas penambahan jam x Prod. Perjam).

Tabel 4. Hasil Perhitungan Produktivitas Sesudah Crash

No	Pekerjaan	Lembur 1 jam (Hari)	Lembur 2 jam (Hari)	Lembur 3 jam (Hari)	Lembur 4 jam (Hari)	Lembur 5 jam (Hari)
1	Pek. Galian Tanah Pondasi Telapak	28.6	30.8	32.4	33.4	33.7
2	Pek. Galian Tanah Pondasi Jalur	45.6	49.2	51.7	53.3	53.8
3	Pek. Pondasi Batu kali Cp. 1 Pc Psr 5	21.3	23.0	24.2	24.9	25.2
4	Pek. Lantai Kerja Beton Telapak Mutu Fc, = 9,8 Mpa	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1
5	Pek. Beton Kolom Pedestal K3 30x30 (Bekisting 2 x Pakai)	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
6	Pek. Sloof Beton 15x20 (S3) Bekisting 4 x Pakai	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
7	Pek. Beton Kolom K4 20x20 (Bekisting 2 x Pakai)	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
8	Pek. Beton Balok BA 01 (20x30)	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2

	Bekisting 4 x Pakai					
9	Pek. Plat Lantai Beton Mutu Fc = 25 Mpa	1.7	1.9	1.9	2.0	2.0
10	Pek. Plat Lantai Bondek	14.3	15.4	16.2	16.7	16.9

Sumber: Olahan Data 2025

### 3.5 Menghitung Percepatan Waktu Proyek (Crash Duration)

Percepatan waktu atau *crashing* adalah salah satu teknik yang digunakan untuk mempersingkat durasi proyek tanpa mengorbankan ruang lingkup atau kualitas secara signifikan. Metode *Crash Program* melibatkan penambahan sumber daya pada aktivitas-aktivitas kritis dengan tujuan mempercepat penyelesaiannya.

$$\text{Crash Duration} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas Harian Sesudah Crash}}$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan Percepatan Waktu Proyek (Crash Duration)

No	Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Lembur 1 jam (Hari)	Lembur 2 jam (Hari)	Lembur 3 jam (Hari)	Lembur 4 jam (Hari)	Lembur 5 jam (Hari)
1	Pek. Galian Tanah Pondasi Telapak	14	13	12	11	11	11
2	Pek. Galian Tanah Pondasi Jalur	14	13	12	11	11	11
3	Pek. Pondasi Batu kali Cp. 1 Pc Psr 5	42	38	35	33	32	32
4	Pek. Lantai Kerja Beton Telapak Mutu Fc, = 9,8 Mpa	7	6	6	6	5	5
5	Pek. Beton Kolom Pedestal K3 30x30 (Bekisting 2 x Pakai)	35	31	29	28	27	27
6	Pek. Sloof Beton 15x20 (S3) Bekisting 4 x Pakai	35	31	29	28	27	27
7	Pek. Beton Kolom K4 20x20 (Bekisting 2 x Pakai)	42	38	35	33	32	32
8	Pek. Beton Balok BA 01 (20x30) Bekisting 4 x Pakai	42	38	35	33	32	32
9	Pek. Plat Lantai Beton Mutu Fc = 25 Mpa	21	19	18	17	16	16
10	Pek. Plat Lantai Bondek	21	19	18	17	16	16

Sumber: Olahan Data 2025

### 3.6 Menghitung Cost Slope

Menghitung cost slope perhari serta menghitung cost lope total semua pekerjaan yang terdapat pada lintasan kritis.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Biaya Cost Slope

No	Kode Pekerjaan	Total Biaya (Rp)				
		Lembur 1 (jam)	Lembur 2 (jam)	Lembur 3 (jam)	Lembur 4 (jam)	Lembur 5 (jam)
1	A	479,077.50	1,117,847.50	1,756,617.50	2,395,387.50	3,034,157.50
2	B	753,960.75	1,759,241.75	2,764,522.75	3,769,803.75	4,775,084.75
3	C	1,882,646.75	3,366,175.75	4,849,704.75	6,333,233.75	7,816,762.75
4	D	143,064.75	333,817.75	524,570.75	715,323.75	906,076.75
5	E	97,688.25	227,939.25	358,190.25	488,441.25	618,692.25

6	F	97,688.25	227,939.25	358,190.25	488,441.25	618,692.25
7	G	97,688.25	227,939.25	358,190.25	488,441.25	618,692.25
8	H	97,688.25	227,939.25	358,190.25	488,441.25	618,692.25
9	I	120,376.50	280,878.50	441,380.50	601,882.50	762,384.50
10	J	143,064.75	333,817.75	524,570.75	715,323.75	906,076.75
	Total	3,912,944.00	8,103,536.00	12,294,128.00	16,484,720.00	20,675,312.00

Sumber: Olahan Data 2025

### 3.7 Hasil Analisis menggunakan Software Microsoft Project

Untuk membandingkan hasil Analisa, penulis menggunakan *software Ms. Project* untuk mengetahui perbandingan sebelum dan sesudah adanya penambahan jam kerja dan tenaga kerja. Setelah selesai proses input data hasil analisis ke dalam *software Microsoft Project*, terjadi perubahan durasi total yang lebih singkat pada pekerjaan yang termasuk jalur kritis di tampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Durasi Proyek

Kondisi	Durasi
Normal	165 Hari
Penambahan jam kerja 1 jam	137 hari
Penambahan jam kerja 2 jam	119 hari
Penambahan jam kerja 3 jam	108 hari
Penambahan jam kerja 4 jam	102 hari
Penambahan jam kerja 5 jam	101 hari

Sumber: Olahan Data 2025

### 3.8 Analisis Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung

Setelah proses analisa percepatan selesai dan sudah mendapatkan durasi percepatannya, maka selanjutnya akan menghitung total dari biaya proyek pada kondisi normal dan kondisi sesudah percepatan. Biaya proyek tersebut terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung. Berikut perhitungan biaya total proyek.

#### 3.8.1 Pada Kondisi Normal

Diketahui:

Durasi Normal = 165 hari

RAB = Rp. 3,515,220,826.46

Biaya tidak langsung disini terdiri dari biaya *overhead*. Maka selanjutnya akan mencari biaya *overhead* dan *profit*, biaya *overhead* dan *profit* itu sendiri merupakan biaya yang dikeluarkan secara tidak langsung seperti keuntungan, gaji, biaya listrik, oprasional, dan lain-lain. Berdasarkan Perpres 70/2012 tentang keuntungan penyediaan jasa adalah 0-15%. Sebelumnya pada perhitungan biaya normal didapat bobot biaya langsung 90% dan bobot biaya tidak langsung sebesar 10%. Karena *profit* dan biaya *overhead* merupakan biaya tidak langsung, maka pada penelitian ini diambil nilai *profit* sebesar 6% dari total biaya proyek dan biaya *overhead* 4% dari total biaya proyek. Dari uraian diatas maka dapat dicari nilai *profit* dan biaya *overhead* dengan cara berikut.

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Profit} &= \text{Total biaya} \times 6\% \\
 &= \text{Rp. } 3,515,220,826.46 \times 6\% \\
 &= \text{Rp. } 210,913,249.59 \\
 2. \text{ Biaya Overhead} &= \text{Total biaya} \times 4\% \\
 &= \text{Rp. } 3,515,220,826.46 \times 4\% \\
 &= \text{Rp. } 140,608,833.06 \\
 3. \text{ Overhead perhari} &= \frac{\text{Biaya Overhead}}{\text{Durasi Normal}} \\
 &= \frac{\text{Rp. } 140,608,833.06}{165} \\
 &= \text{Rp. } 852,174.75
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai profit dan biaya overhead, maka selanjutnya dapat menghitung biaya langsung dan biaya tidak langsung.

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Direct cost} &= 90\% \times \text{biaya total} \\
 &= 90\% \times \text{Rp. } 3,515,220,826.46 \\
 &= \text{Rp. } 3,163,698,743.81
 \end{aligned}$$

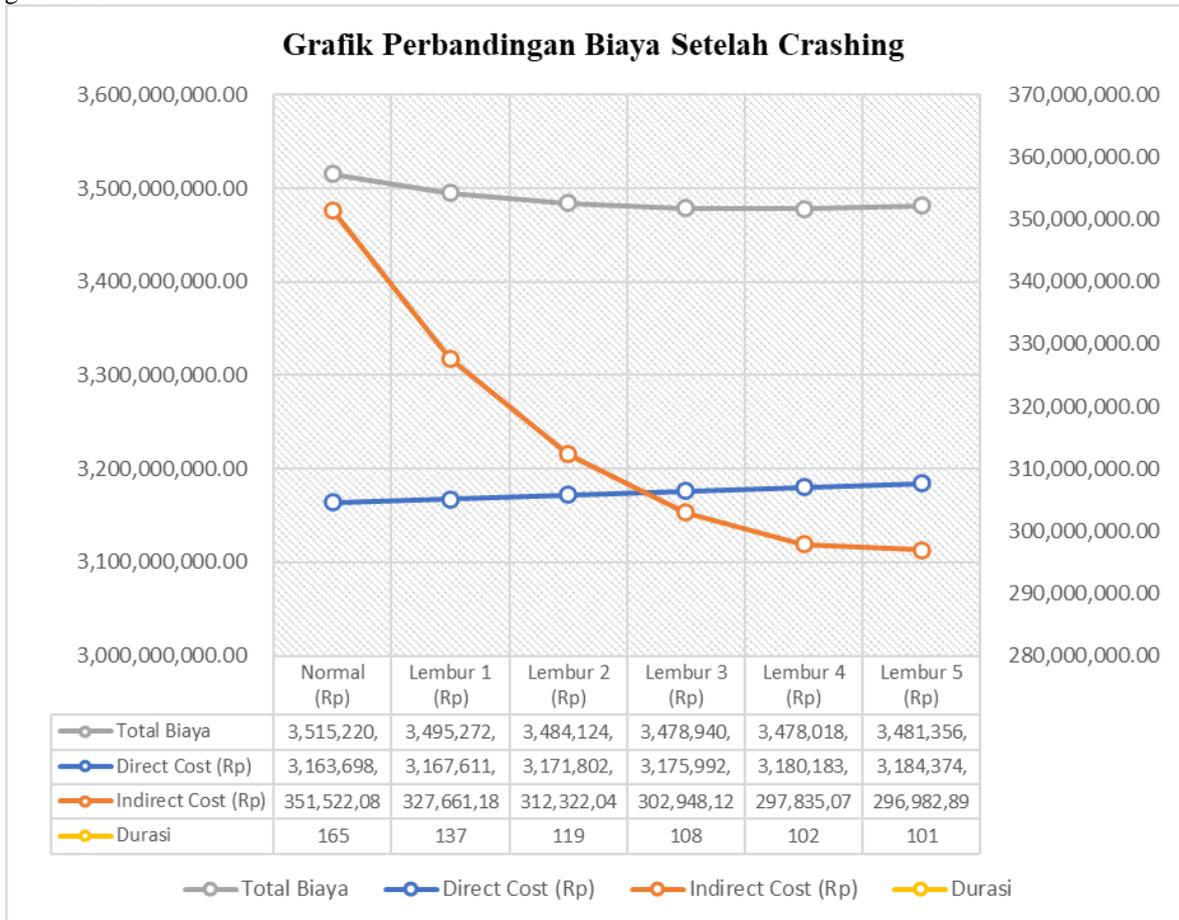
- 2. Indirect cost = Profit + Biaya Overhead  
= Rp. 210,913,249.59+ Rp. 140,608,833.06  
= Rp. 351,522,082.65
- 3. Biaya Total = Direct cost + Indirect cost  
= Rp. 3,163,698,743.81+ Rp. 351,522,082.65  
= Rp. 3,515,220,826.46

**3.8.2 Kondisi dipercepat (Crashing)**

Pekerjaan yang telah dipercepat akan memiliki durasi yang lebih cepat dari pada pekerjaan yang memiliki kondisi yang masih normal. Karena proses percepatan, maka upah yang akan dikeluarkan lebih banyak dari biaya normal sehingga biaya langsung (*direct cost*) meningkat. Sebaliknya karena durasi setelah percepatan menjadi lebih singkat, maka pengeluaran biaya tidak langsung (*indirect cost*) akan lebih kecil. Perhitungan dengan dibawah menggunakan lembur 1 jam sebagai contoh.

- 1. Biaya langsung (direct cost)  
= biaya normal + total cost slope  
= Rp. 3,163,698,743.81 + Rp. 3,912,944.00  
= Rp. 3,167,611,687.81
- 2. Biaya tidak langsung (indirect cost)  
= (durasi crashing x overhead per hari) + profit  
= (137 x Rp. 852,174.75) + Rp. 210,913,249.59  
= Rp. 327,661,189.76
- 3. Total biaya proyek sesudah crashing  
= direct cost + indirect cost  
= Rp. 318,916,371.20 + Rp. 32,428,924.25  
= Rp. 3,495,272,877.58

Perhitungan biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*) dalam durasi normal dan menggunakan metode *crash program* dengan penambahan jam kerja hasilnya dapat dilihat dalam gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan antara waktu dan biaya kondisi normal dan crashing pada jam kerja (Sumber: Olahan Data 2025).

### 3.9 Rekapitulasi Hasil Analisis Metode Crash Program

Rekapitulasi hasil dari analisis metode crash program dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Analisis Metode Crash Program

Kondisi	Durasi (Hari)	Total Biaya Sebelum PPN 11% (Rp)	Total Biaya Setelah PPN 11% (Rp)	Persentase Waktu
Pekerjaan Kondisi Normal	165	3,515,220,826.46	3,901,895,117.37	
Lembur 1 jam	137	3,495,272,877.58	3,879,752,894.11	18%
Lembur 2 jam	119	3,484,124,324.15	3,867,377,999.81	31%
Lembur 3 jam	108	3,478,940,993.95	3,861,624,503.28	39%
Lembur 4 jam	102	3,478,018,537.47	3,860,600,576.59	43%
Lembur 5 jam	101	3,482,209,129.47	3,865,252,133.71	43%

Sumber: Olahan Data 2025

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Critical Path Method (CPM) sangat efektif dalam mengidentifikasi jalur kritis pada proyek konstruksi. Dengan memanfaatkan perangkat lunak Microsoft Project dan menginput data durasi serta hubungan antar pekerjaan, diperoleh daftar aktivitas yang berada pada lintasan kritis. Dalam proyek Pembangunan Terminal Tipe B Tahap 1, ditemukan sebanyak 10 kegiatan yang termasuk dalam jalur kritis, di antaranya adalah pekerjaan tanah pondasi dan pekerjaan beton.

Selanjutnya, metode Crash Program diterapkan untuk mempercepat waktu pelaksanaan proyek. Penelitian ini mengevaluasi beberapa alternatif penambahan jam kerja lembur untuk mengetahui dampaknya terhadap durasi proyek dan total biaya yang dikeluarkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan jam kerja lembur berpengaruh langsung terhadap percepatan proyek, namun juga perlu diperhatikan dari sisi efisiensi biaya.

Dari berbagai alternatif yang diuji, penambahan 4 jam lembur per hari terbukti menjadi pilihan paling efisien. Strategi ini menghasilkan penghematan waktu pelaksanaan proyek sebesar 43%, dengan total biaya proyek sebesar Rp 3.860.600.576,59, yang merupakan biaya terendah dibandingkan alternatif lainnya. Hal ini membuktikan bahwa penerapan metode crash yang tepat tidak hanya dapat mempercepat waktu penyelesaian proyek secara signifikan, tetapi juga tetap menjaga efisiensi biaya secara optimal.

### 4.2 Saran/Rekomendasi

Percepatan proyek dengan menggunakan metode *crash program* dapat menjadi solusi yang efektif untuk meminimalkan keterlambatan yang sering terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Namun, penerapannya perlu dipertimbangkan secara cermat karena penambahan jam kerja atau sumber daya untuk mempercepat waktu pelaksanaan juga berimplikasi pada peningkatan biaya. Jika tidak diperhitungkan dengan tepat, percepatan proyek justru dapat mengurangi keuntungan atau bahkan menimbulkan kerugian bagi pihak pelaksana proyek.

Oleh karena itu, penting bagi manajer proyek dan seluruh pihak terkait untuk melakukan analisis yang mendalam terhadap alternatif percepatan yang tersedia, baik dari sisi durasi maupun efisiensi biaya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan memberikan informasi yang berguna bagi pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi, khususnya dalam merancang strategi yang tepat untuk meminimalkan keterlambatan proyek tanpa mengorbankan efisiensi anggaran dan kualitas pekerjaan.

## REFERENSI

- Ahmad, K. F. (2019). Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Kombinasi Penambahan Tenaga Kerja Dan Jam Kerja Empat Jam (Studi kasus: Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Ambon, Maluku).
- Apriliansa, N. R., Gunasti, A., Kuryanto, T. D., Teknik, F., & Jember, U. M. (2020). Evaluasi Percepatan Pembangunan Proyek Rusunawa ASN Pemkab Malang Menggunakan Metode Crashing dengan Sistem Shift Kerja. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 5(1), 1-13.
- Citra, Z., Susetyo, B., & Wibowo, P. (2018). Optimasi kinerja proyek dengan penerapan metode crashing dan linear programming pada proyek Bulk Godown. *Rekayasa Sipil*, 7(2), 106-113.
- Dewi, S. T. (2020). Perencanaan Penjadwalan Pekerjaan Struktur Menggunakan Kombinasi Metode PERT Dan PDM (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung DLC UGM).

- Fiashada, F., Revantoro, N. B., & Ramadhani, V. M. (2024). Perbandingan efektivitas waktu dan biaya percepatan proyek antara metode crash program dan metode time cost trade off (studi kasus: proyek pembangunan rumah susun masyarakat berpenghasilan rendah Kota Madiun). *Proceedings of Life and Applied Sciences*, 3(1).
- Fitriah, F., Mustika, W., Talanipa, R., & Ramadhan, S. (2024). Analisis Perbandingan Metode Fast Track Dan Metode Crashing Terhadap Efisiensi Biaya Dan Aktivitas Waktu Pelaksanaan. *MEDIA KONSTRUKSI*, 9(4), 405-416.
- Muhammad, D. A., Juwono, P. T., & Cahya, E. N. (2024). Studi Manajemen Konstruksi Proyek Pembangunan Pelimpah Pada Bendungan Bendo Metode Fasttrack dan Crashing. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 4(1), 640-644.
- Putra, P. (2025). Pengendalian Waktu Pekerjaan Konstruksi Pembangunan RSUD Dr. Sobirin Kabupaten Musi Rawas: Analysis of Time Control for Construction Work for the Construction of Dr. RSUD. Sobirin, Musi Rawas Regency. *LITERA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 154-168.
- Rahayu, R. (2017). Gambaran Kelelahan Kerja pada Petani Rumpuk Laut di Kecamatan Pa'jukukang Kabupaten Bantaeng. *Skripsi Fakultas kedokteran. UIN Alauddin Makasar*.
- Sa'adah, N., & Rijanto, T. (2021). Evaluasi Proyek Pembangunan Gedung Stroke Center (Paviliun Flamboyan) Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) Dan Crashing. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 3(2), 55-62.
- Saputra, I. H., Erina, Y., & Rodhi, N. N. (2024). Analisis Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Dengan Metode CPM (Critical Path Method). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(6), 7797-7807.
- Simanungkalit, E. R., Juwono, P. T., & Cahya, E. N. (2024). Studi Manajemen Proyek Pembangunan Main Dam Pada Bendungan Bulango Ulu Dengan Metode Fasttrack Dan Crashing. *Syntax Idea*, 6(7).
- Wibowo, F. K. (2020). *Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode Crashing Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Pemerintah* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Wiraningsih, P. I. P. (2024). Analisis Reduksi Durasi Proyek Metode Crashing Dengan Penambahan Waktu Kerja (Studi Kasus: SDN Werdi Bhuwana). *Reinforcement Review in Civil Engineering Studies and Management*, 3(2), 94-108.
- Wohon, F. Y., Mandagi, R. J., & Pratasih, P. (2015). Analisa Pengaruh Percepatan Durasi Pada Biaya Proyek Menggunakan Program Microsoft Project 2013 (Studi Kasus: Pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan). *Jurnal Sipil Statik*, 3(2), 141-150.