

## Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode *Fast Track* dan Metode *Crashing* Pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat

Zahra Ramadhani Wardana<sup>1\*</sup>, I Nyoman Dita Pahang Putra<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur, 60294, Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: zahramadhani848@gmail.com

Received 7<sup>th</sup> May 2023; 1<sup>st</sup> Revision 21<sup>th</sup> May 2023; Accepted 19<sup>th</sup> June 2023

### ABSTRAK

*Terlambatnya suatu pekerjaan dalam proyek konstruksi dapat berdampak pada keterlambatan proyek secara keseluruhan. Penelitian ini mengambil studi kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Biologi UNESA Kampus Ketintang yang direncanakan berjalan selama 180 hari kalender atau 26 minggu. Pada minggu ke-18, mulai terlihat progress proyek mengalami keterlambatan sebesar 6,40% dengan sisa waktu pelaksanaan proyek 8 minggu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis waktu pelaksanaan proyek agar dapat lebih cepat dari target waktu rencana awal. Analisis percepatan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua metode. Analisis pada tahap pertama, dilakukan menggunakan metode fast track. Setelah dilakukan analisis, waktu proyek awal yang semula 213 hari dapat tereduksi menjadi 191 hari. Biaya total proyek berkurang menjadi Rp. 13.184.966.600,00 (turun 1,55% dari total biaya proyek awal). Analisis percepatan tahap dua dilakukan untuk mengejar target waktu penyelesaian proyek. Setelah dilakukan percepatan tahap kedua menggunakan metode crashing penambahan jam kerja (lembur) selama 3 jam, waktu proyek setelah percepatan yaitu 191 hari dapat tereduksi lagi menjadi 177 hari. Biaya total proyek mengalami penambahan menjadi Rp. 13.184.966.600,00 (naik 0,11% dari biaya total proyek setelah percepatan tahap 1). Sehingga, biaya total proyek yang semula sebesar Rp. 13.392.456.000,00 menjadi Rp. 13.184.966.600,00, terdapat selisih sebesar Rp. 206.334.966,00 (turun 1,54%).*

**Kata Kunci:** *Crashing; Durasi; Fast track; Percepatan.*

### ABSTRACT

*Delays in a job in a construction project can have an impact on delays in the overall project. This research takes a case study on the Biology Laboratory Building Project in the UNESA Ketintang, which is planned to run for 180 calendar days or 26 weeks. In the 18th week, it began to be seen that the project progress was experiencing a delay of 6.40% with the remaining 8 weeks of project implementation. This study aims to analyze the project implementation time so that it can be faster than the initial planned target time. Acceleration analysis in this study was carried out using two methods. The analysis in the first stage was carried out using the fast track method. After analysis, the initial project time which was originally 213 days can be reduced to 191 days. The total project cost reduced to Rp. 13,184,966,600.00 (1.55% decrease from the total initial project cost). Phase two acceleration analysis was carried out to catch up with the target timesolution project. After the second stage of acceleration was carried out using the crashing method, adding working hours (overtime) for 3 hours, the project time after acceleration, which was 191 days, could be reduced again to 177 days. The total project cost has increased to Rp. 13,184,966,600.00 (up 0.11% of the total project cost after acceleration of phase 1). Thus, the total project cost which was originally Rp. 13,392,456,000.00 to Rp. 13,184,966,600.00, there is a difference of Rp. 206,334,966.00 (down 1.54%).*

**Keywords:** *Crashing; Duration; Fast track; Acceleration.*

Copyright © Zahra Ramadhani Wardana, I Nyoman Dita Pahang Putra

This is an open access article under the: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## PENDAHULUAN

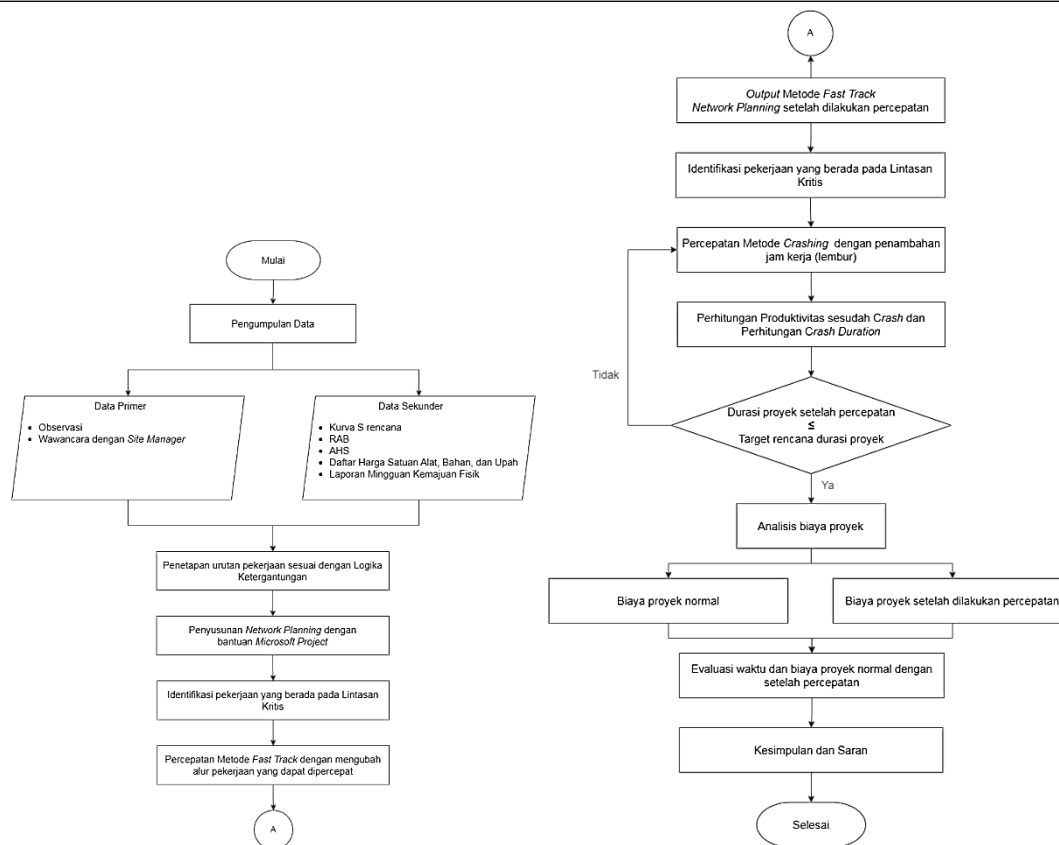
Proyek konstruksi merupakan suatu aktivitas sementara yang dilakukan dengan beberapa sumber daya serta jangka waktu yang terbatas untuk menghasilkan produk atau layanan untuk memenuhi kebutuhan pemberi tugas [1]. Keberhasilan proyek bergantung terhadap tiga aspek yang saling berhubungan atau biasa disebut *triple constrain*, yaitu tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu/spesifikasi sesuai yang ditetapkan [2]. Ketiga aspek tersebut perlu kendalikan untuk meminimalisir terjadinya kendala pada proyek [3]. Terutama aspek waktu dalam pelaksanaan proyek konstruksi perlu diperhatikan untuk menghindari terjadinya keterlambatan proyek yang dapat berdampak merugikan seperti pembengkakan biaya proyek. Keterlambatan suatu pekerjaan yang berada di dalam lintasan kritis dapat memengaruhi pekerjaan lainnya dan menyebabkan perubahan total durasi proyek. Semakin bertambahnya durasi keterlambatan proyek, maka biaya yang harus dikeluarkan oleh kontraktor juga meningkat [4].

Perkembangan sektor infrastruktur di Indonesia telah memberikan kontribusi pada pertumbuhan banyak kegiatan lainnya [5]. Proyek pada penelitian ini, merupakan salah satu contoh perkembangan sektor infrastruktur sekaligus upaya menunjang fasilitas akademik mahasiswa UNESA Ketintang yaitu dengan membangun Gedung Laboratorium Biologi 4 lantai. Proyek dengan nilai kontrak Rp. 13.392.456.00,00 tersebut direncanakan dapat selesai dalam 180 hari kerja atau 26 minggu. Permasalahan yang terjadi dalam Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Biologi UNESA Ketintang, diantaranya seperti keterlambatan pengiriman material dan mobilisasi alat serta kendala dalam pelaksanaan pekerjaan, yang menyebabkan terjadinya keterlambatan. Pada minggu ke-18, pekerjaan seharusnya sudah diselesaikan sebesar 56,13%, namun pada realisasinya progress yang didapat baru mencapai 49,74%, hal ini berarti bahwa proyek mengalami keterlambatan 6,40%. Dari jadwal rencana sesuai kurva s, dapat diketahui sisa waktu pelaksanaan proyek tersisa 8 minggu. Untuk menghilangkan atau mengurangi terjadinya resiko akibat keterlambatan, maka dibutuhkan suatu tindakan yaitu percepatan. Percepatan proyek dapat mengubah jadwal rencana pekerjaan yang kemudian berpengaruh pada biaya pelaksanaan, sebab bila tidak dilakukan tindakan dapat menimbulkan pembengkakan biaya maupun penjadwalan yang tidak realistis [6].

Studi ini akan menganalisis mengenai waktu dan biaya pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Biologi UNESA Kampus Ketintang sehingga waktu pelaksanaan proyek dapat dipercepat hingga kembali *on track* atau lebih cepat dari waktu rencana awal. Pada penelitian ini, penerapan metode percepatan yang digunakan ialah metode *fast track* serta metode *crashing*. Kedua metode tersebut diterapkan untuk mendapatkan total durasi proyek lebih cepat dari waktu rencana, namun dengan tetap memperhatikan biaya seoptimal mungkin.

## METODE PENELITIAN

Studi kasus pada penelitian ini ialah Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Biologi UNESA Ketintang. Data primer dari kegiatan proyek ini antara lain informasi umum proyek seperti urutan pekerjaan pada saat pelaksanaan, informasi jumlah tenaga, serta alat yang digunakan. Data Sekunder yang didapat dalam penelitian ini yaitu rencana anggaran biaya (RAB), analisa harga satuan proyek, biaya material dan upah, dan laporan mingguan. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan kombinasi dua metode, yaitu metode *fast track* dan metode *crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Hal yang dilakukan setelah mengetahui urutan item pekerjaan proyek, perlu melakukan input data ke dalam *software microsoft project* untuk membuat *network planning*. *Network Planning* merupakan suatu pengendalian dan perencanaan proyek yang menggambarkan hubungan ketergantungan antara kegiatan satu dengan kegiatan lainnya yang tertuang dalam bentuk diagram *network* [7].

### Metode *Fast Track*

Premis atau prinsip utama dari metode *fast track* adalah merencanakan tugas yang tumpang tindih, seperti mengalihkan aliran aktivitas jalur kritis dari *Finish to Start* menjadi *Start to Start*, untuk mempercepat dan mengurangi biaya pelaksanaan [8]. Dengan begitu, diharapkan dapat memperpendek total durasi proyek serta mengurangi biaya proyek. Kemampuan manajemen, visi, dan komunikasi yang efektif dari semua pihak yang bekerja di lapangan memiliki dampak yang signifikan pada seberapa baik strategi ini diterapkan di lapangan [9].

### Metode *Crashing*

Metode *crashing* merupakan metode percepatan lain dalam menentukan item pekerjaan di lintasan kritis yang masih mungkin untuk direduksi. Penerapan *crashing* paling sering digunakan pada kegiatan-kegiatan yang berada di lintasan kritis. Kegiatan dalam suatu proyek dapat dipercepat dengan berbagai cara, yaitu [10]: (a) penambahan sistem shift kerja; (b) memperpanjang jam kerja (lembur); (c) menggunakan alat yang lebih produktif; (d) mempekerjakan lebih banyak pekerja atau penambahan jumlah pekerja; (e) menggunakan material yang lebih mudah dan cepat pengaplikasiannya; dan (f) merubah metode konstruksi yang lebih efisien. Prinsipnya yaitu melakukan penambahan produktivitas pekerja, sehingga

pekerjaan dapat selesai lebih cepat daripada menggunakan produktivitas normal. Produktivitas dapat diartikan sebagai rasio perbandingan *output* dengan input pada item pekerjaan di proyek konstruksi, yaitu sebagai rasio antara hasil dengan total sumber daya yang digunakan [11].

Pada penelitian ini, digunakan analisa *crashing* dengan alternatif penambahan jam kerja (lembur) sebanyak 3 jam. Penambahan jam kerja (lembur) dilakukan dengan menambahkan durasi jam kerja sesuai dengan yang diinginkan [12]. Sesuai dengan kebijakan pemerintah, lembur adalah waktu kerja yang melebihi waktu kerja normal per hari (8 jam).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Pekerjaan Sisa

Identifikasi pekerjaan sisa ditinjau mulai dari minggu ke-18 atau hari ke-126, karena pada kurva s realisasi terlihat bahwa proyek mulai mengalami keterlambatan. Pada hari ke-126 seharusnya menunjukkan progres pekerjaan sebesar 56,13%, namun yang terealisasi hanya 49,74%. Hal tersebut menandakan adanya deviasi atau proyek mengalami keterlambatan sebesar 6,40%. Rencana awal proyek dapat diselesaikan dalam 26 minggu, sesuai dengan jadwal yang dibuat dengan menggunakan kurva s, sehingga menyisakan 8 minggu untuk eksekusi proyek.

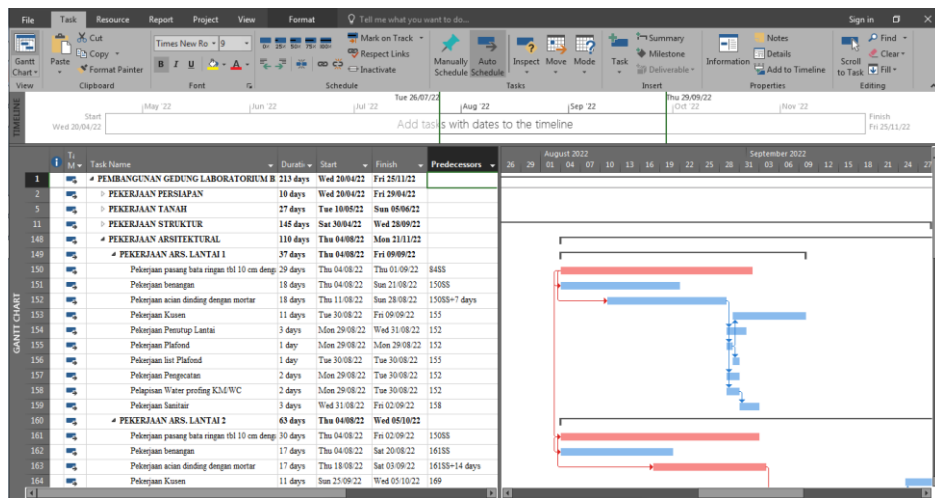
Dari laporan mingguan selama 18 minggu, dapat diidentifikasi pekerjaan sisa atau yang belum dikerjakan dilaksanakan. Setelah mengetahui pekerjaan sisa tersebut, maka perlu dilakukan analisa penjadwalan ulang (*Reschedulling*), agar proyek dapat selesai sesuai dengan jadwal rencana (180 hari) atau 26 minggu.

### Menyusun Penjadwalan Sesuai Produktivitas Normal

Estimasi durasi pekerjaan diperlukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan. Data pendukung yang dibutuhkan untuk menghitung durasi pekerjaan seperti volume, koefisien pekerja, serta jumlah pekerja. Data volume pekerjaan digunakan untuk menunjukkan jumlah kuantitas pekerjaan yang harus dilakukan. Data koefisien pekerjaan diperoleh dari ketentuan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan jumlah pekerja dapat diperoleh dari wawancara dengan pihak pelaksana.

Perhitungan durasi tiap item pekerjaan dilakukan dengan menghitung produktivitas, kemudian didapat estimasi durasi pekerjaan. Dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, pelaksanaan konstruksi membutuhkan kelompok pekerja yang berisi mandor, kepala tukang, tukang, dan buruh. Berdasarkan pengamatan di lapangan, tukang merupakan pekerja yang paling banyak melakukan pekerjaan sesuai dengan keterampilan yang dimiliki. Oleh karena itu, produktivitas yang paling berpengaruh terhadap selesai tidaknya pekerjaan ialah produktivitas dari pekerja tukang.

Penyusunan *schedule* proyek perlu memperhatikan hubungan keterkaitan antar pekerjaan (*prodecessor* dan *successor*). Hubungan tiap item pekerjaan ini disesuaikan dengan waktu mulai dan waktu selesainya pekerjaan. Penentuan hubungan ini diperoleh sesuai logika ketergantungan berdasarkan jadwal yang terjadi di lapangan. Kemudian, dilanjutkan dengan menyusun hubungan antar kegiatan dengan *software Microsoft Project*.



Gambar 2. Ms. Project Proyek Awal (213 Hari)

Dari hasil penyusunan jadwal menggunakan *Microsoft Project*, dapat diketahui total durasi normal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan sisa sesuai dengan produktivitas normal. Pada kondisi normal (tanpa percepatan) adalah 213 hari, seperti yang terlihat pada Gambar 2.

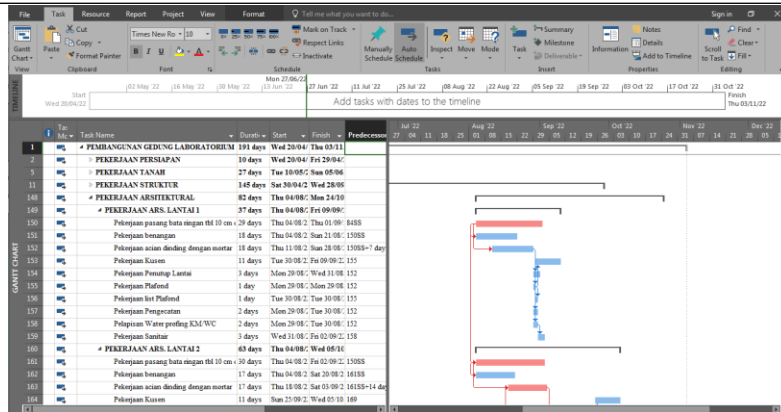
### Metode *Fast Track*

Pada penelitian ini metode percepatan digunakan untuk merubah total durasi proyek sesuai produktivitas awal (213 hari) menjadi kembali *on track* atau dapat memenuhi target rencana proyek (180 hari). Setelah menganalisa lintasan kritis pada schedule rencana, maka selanjutnya dilakukan percepatan waktu dengan prinsip metode *fast track* menggunakan *software Microsoft Project*. Metode percepatan *fast track* yang diterapkan hanya pada item kegiatan sisa yang masih dapat dipercepat.

Penerapan metode *fast track* ini tentunya perlu memperhatikan kesesuaian atau logis tidaknya penjadwalan ulang yang dilakukan. Seperti contoh penerapan metode *fast track* pada pekerjaan pengecatan lantai 3 dengan *predecessor* pekerjaan acian dinding lantai 3. Semula pekerjaan tersebut dapat dikerjakan setelah pekerjaan acian dinding lantai 3 selesai. Setelah dilakukan penerapan metode *fast track*, maka pekerjaan pengecatan lantai 3 tersebut dapat dikerjakan 10 hari setelah pekerjaan acian dinding lantai 3 dimulai.

Tabel 1. Percepatan Waktu Pada Lintasan Kritis Beserta *Predecessor*

No	Uraian Pekerjaan	Predecessor Normal	Predecessor Fast Track	Percepatan (Hari)	Predecessor
<b>PEKERJAAN MEP</b>					
205	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	197FS+1 day	197FS-7 days	8	Pek. Elektrikal
<b>PEKERJAAN ARS. LANTAI 3</b>					
173	Pekerjaan Pasang Bata Ringan	163	163SS+3 days	14	Pek. acian lt. 3
<b>PEKERJAAN ARS. LANTAI 4</b>					
193	Pekerjaan Pengecatan	187	187SS+11 days	4	Pek. acian lt. 4
188	Pekerjaan Kusen	193	193SS+12 days	10	Pek. pengecatan lt. 4
<b>PEKERJAAN ARS. LANTAI 3</b>					
181	Pekerjaan Pengecatan	175	175SS+10 days	6	Pek. acian lt. 3



Gambar 3. Ms. Project Setelah Percepatan *Fast Track* (191 Hari)

Berdasarkan Tabel 1, hasil percepatan metode *fast track* dapat mereduksi waktu penjadwalan sebesar maksimal 23 hari. Sehingga, penjadwalan yang semula dapat diselesaikan 213 hari menjadi 191 hari, dapat dilihat pada Gambar 3. Namun, durasi tersebut belum memenuhi target awal penyelesaian proyek sesuai kontrak yakni 180 hari. Oleh karena itu, perlu dilakukan percepatan kembali menggunakan metode percepatan lain untuk mengejar target awal proyek.

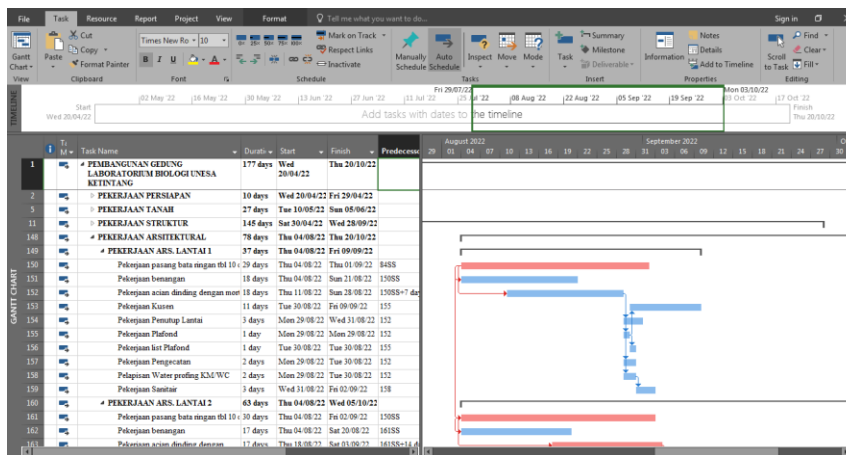
### Metode *Crashing*

Berdasarkan Tabel 1 pada sub bab Metode *Fast Track*, penjadwalan ulang masih belum dapat mengejar target awal proyek. Apabila tetap menggunakan produktivitas tukang normal, maka penyelesaian proyek akan terlambat 11 hari. Oleh karena itu, metode *crashing* merupakan metode yang tepat untuk menambah produktivitas tukang, sehingga waktu penyelesaian pekerjaan lebih singkat dari waktu penyelesaian normal. Durasi pekerjaan yang berpengaruh dalam perubahan total durasi proyek merupakan item pekerjaan yang berada dalam lintasan kritis. Setelah, mendapatkan lintasan kritis baru dari reschedulling yang telah dipercepat dengan metode *fast track*, maka akan dilanjutkan dengan melakukan percepatan metode *crashing* dengan alternatif penambahan jam lembur. Penambahan jam lembur pada penelitian ini yaitu 3 jam.

Pada saat lembur, produktivitas per jam tukang mengalami penurunan yang signifikan. Sehingga, dalam perhitungan durasi *crashing* perlu memperhatikan indeks penurunan produktivitas. Dalam penelitian ini, penerapan metode *crashing* yang dipilih ialah menggunakan sistem jam kerja tambahan atau lembur selama 3 jam per hari. Dalam perhitungan produktivitas lembur, terdapat faktor penurunan produktivitas, di mana produktivitas untuk penambahan jam lembur selama 3 jam mengalami penurunan menjadi sebesar 70%.

Tabel 2. Rekapitulasi Percepatan Waktu dengan Metode *Crashing*

No	Uraian Pekerjaan	Durasi Awal	Prod. Harian	Prod. Jam	Prod. Lembur	Prod. Harian Crashing	Durasi Bulat	Percepatan
<b>PEKERJAAN MEP</b>								
1	Pekerjaan Elektikal	51	11,06	1,38	2,90	13,96	41	10
2	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	24	8,67	1,08	2,28	10,94	20	4
<b>PEKERJAAN ARS. LANTAI 3</b>								
3	Pekerjaan Kusen	26	1,62	0,20	0,42	2,04	21	5
<b>PEKERJAAN ARS. LANTAI 4</b>								
4	Pekerjaan Kusen	21	1,38	0,17	0,36	1,74	17	4



Gambar 4. Ms. Project Setelah Percepatan Crashing (177 Hari)

Dari hasil perhitungan durasi *crashing* untuk item pekerjaan di lintasan kritis, kemudian diinput kembali ke dalam *software Microsoft Project* hasil percepatan *fast track*. Percepatan menggunakan *crashing* ini dapat mempercepat waktu pelaksanaan proyek menjadi 177 hari atau 3 hari lebih cepat dari target awal proyek (180 hari). Oleh karena itu, dapat diketahui penerapan kombinasi metode percepatan dapat mereduksi sebanyak 36 hari atau sebesar 16,90% dari total durasi proyek sesuai produktivitas normal. Sehingga, setelah terpenuhinya target waktu pelaksanaan proyek, maka tahap berikutnya adalah menghitung penambahan biaya akibat dilakukannya penerapan metode *crashing*.

### Analisa Penambahan Biaya Crashing

Percepatan waktu penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan penambahan jam kerja (lembur) merupakan salah satu alternatif percepatan yang memperhatikan faktor upah tambahan yang harus dibayarkan oleh kontraktor. Mengacu pada ketentuan pasal 31 Peraturan Pemerintah No. 35/2021, mengenai penentuan upah kerja lembur. Upah untuk jam kerja lembur pertama adalah 1,5 kali lipat dari upah normal per jam, dan upah untuk setiap jam tambahan adalah 2 kali lipat dari upah normal per jam.

Tabel 3. Rekapitulasi Biaya Percepatan Akibat Penambahan Jam Lembur 3 Jam

No	Uraian Pekerjaan	Crash Cost	Cost Slope
<b>PEKERJAAN MEP</b>			
1	Pekerjaan Elektikal	Rp 1.303.170.784,55	Rp 34.256.792,98
2	Pekerjaan Pemasang Kebakaran	Rp 462.717.163,49	Rp 33.418.461,81
<b>PEKERJAAN ARS. LANTAI 3</b>			
3	Pekerjaan Kusen	Rp 480.353.487,11	Rp 25.584.965,27
<b>PEKERJAAN ARS. LANTAI 4</b>			
4	Pekerjaan Kusen	Rp 542.847.193,41	Rp 36.367.213,94

### Tambahan Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Alternatif metode *crashing* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan penambahan lembur selama 3 jam. Jam kerja (lembur) dimulai pukul 17.00 - 20.30, dengan asumsi terdapat istirahat sholat maghrib selama 30 menit pada pukul 18.00 - 18.30. Oleh karena itu, perlu ada biaya tambahan untuk penerangan di dalam gedung. Biaya uang makan akibat lembur, tidak diperhitungkan karena sudah termasuk atau diambil dari biaya tidak langsung proyek.

Harga lampu penerangan yang digunakan serta biaya perlengkapan diambil sebesar 6% dari biaya lampu, didapat berdasarkan hasil wawancara dengan kontraktor pelaksana. Biaya upah pemasangan berdasarkan wawancara dikenakan kurang lebih sebesar Rp. 70.000,00 per titik.

Tabel 4. Harga Alat untuk Penerangan

Alat	Jml	Keterangan	Harga	Total
Lampu Sorot	10	Miyalux Flood Light LED 50 watt	Rp. 160.000	Rp. 1.600.000
Perlengkapan	10	6% dari biaya alat	6% x Rp. 1.600.000	Rp. 96.000
Biaya pemasangan	10	Berdasarkan wawancara	10 x Rp. 70.000	Rp. 700.000

Harga listrik per kWh yang digunakan, diambil berdasarkan sumber dari *website pln.co.id* bulan Juli-September 2022 dengan tarif dasar listrik sebesar Rp. 1.444,70 per kWh.

Tabel 5. Biaya Listrik Selama Masa Kerja Lembur

Lampu	Jml.	Kilo watt	Jam lembur	Hari	Harga per kWh	Total
Lampu Sorot	10	0,5	3	54	Rp 1.444,70	Rp 1.170.207,00

Total biaya tambahan untuk penerangan pada saat penerapan jam lembur didapat dari penjumlahan biaya perlengkapan penerangan ditambah biaya listrik selama masa percepatan, sehingga total biaya untuk penerangan sebesar Rp. 3.566.207,00.

### Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung

Setelah dilakukan dua tahap percepatan, percepatan pertama yaitu *fast track* dan percepatan kedua yaitu *crashing*, maka biaya proyek akan mengalami perubahan. Pada percepatan dengan metode *fast track*, biaya langsung proyek tetap sedangkan biaya tidak langsung proyek akan mengalami penurunan. Sementara pada percepatan *crashing*, akan terjadi kenaikan atau penambahan pada biaya langsung dan terjadi penurunan pada biaya tidak langsung proyek.

Dalam penelitian ini besarnya biaya tidak langsung (*profit* dan *overhead*) diambil 15% dari RAB. Hal tersebut diambil berdasarkan Peraturan Presiden No. 70 Tahun 2012 yang membahas tentang keuntungan penyedia jasa yaitu sebesar 0-15%. Jika jumlah komponen keuntungan dan *overhead* tidak dimasukkan dalam penawaran, maka Koefisien Tetap (a) pada Pasal 92, Ayat 3, sama dengan 0,15 (15%). Maknanya, *profit* pada harga penawaran diserahkan kepada kontraktor sebagai penyedia jasa. Hal ini menunjukkan bahwa kontraktor, yang merupakan penyedia jasa, dapat menentukan keuntungan dari harga penawaran. Bila penyedia jasa (kontraktor) tidak mencantumkan, maka baru diambil simpulan biaya tidak langsung sebesar 15%. Pembagian biaya tidak langsung diasumsikan biaya *profit* 10% dan *overhead* 5%.

Selisih biaya antara kondisi normal dengan kondisi setelah dilakukan percepatan, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya proyek} &= \text{Rp. 13.392.456.000,00} - \\
 \text{Biaya tidak langsung} &= \text{Total biaya proyek} \times 15\% \\
 &= \text{Rp. 13.392.456.000,00} \times 15\% \\
 &= \text{Rp. 2.008.868.400,00} - (\text{selama 213 hari}) \\
 \text{Biaya langsung} &= \text{Total biaya proyek} \times 85\% \\
 &= \text{Rp. 11.383.587.600,00} -
 \end{aligned}$$



Tabel 6. Rekapitulasi Durasi Serta Biaya Proyek Normal dengan Percepatan

	Awal Proyek	Percepatan <i>Fast Track</i> (Tahap 1)	Percepatan <i>Crashing</i> (Tahap 2)
Durasi (Hari)	213	191	177
Percepatan (Hari)	-	22	14
Total Hari yang Tereduksi Keseluruhan			33
<b>Total Prosentase Hari yang Tereduksi Keseluruhan</b>			<b>16,90%</b>
Biaya Langsung	Rp 11.383.587.600	Rp 11.383.587.600	Rp 11.513.215.034
Biaya Tidak Langsung	Rp 2.008.868.400	Rp 1.801.379.000	Rp 1.672.906.000
Total Biaya	Rp 13.392.456.000	Rp 13.184.966.600	Rp 13.186.121.034
Penghematan Biaya	-	Rp 207.489.400	Rp (1.154.434)
Prosentase Penghematan Biaya	-	1,55%	-0,01%
Total Penghematan Biaya Keseluruhan Setelah Percepatan			Rp 206.334.966,00
<b>Total Prosentase Penghematan Biaya Keseluruhan Setelah Percepatan</b>			<b>1,54%</b>

Akibat dari percepatan fast track (tahap 1), biaya tidak langsung proyek mengalami penurunan dari Rp. 2.009.868.400,00 dalam 213 hari menjadi Rp. 1.801.379.000,00 dalam 191 hari. Sedangkan, biaya langsung proyek tidak berubah yaitu sebesar Rp. 11.383.587.600,00. Hal tersebut disebabkan karena percepatan metode *fast track* yang dilakukan hanya mengubah waktu mulai item pekerjaan lintasan kritis. Akibat dari percepatan *crashing* (tahap 2), biaya langsung proyek mengalami penambahan biaya yang semula Rp. 11.383.587.600,00 menjadi Rp. 11.513.215.034,00. Hal tersebut disebabkan karena adanya penambahan upah pekerja lembur. Sedangkan, durasi proyek setelah *crashing* yang lebih singkat mempengaruhi terjadinya penurunan pada biaya tidak langsung dari Rp. 1.801.379.000,00 menjadi Rp. 1.672.906.000,00.

Dari hasil analisis dua tahap percepatan yang dilakukan, dapat diketahui bahwa durasi proyek dapat dipercepat sebesar 36 hari atau 16,90%. Total biaya proyek awal ialah sebesar Rp. 13.392.456.000,00. Kemudian setelah dilakukan percepatan *fast track*, biaya total proyek menjadi sebesar Rp. 13.184.966.600,00 atau mengalami penghematan biaya sebesar 1,55% dari total biaya proyek awal. Namun, setelah dilakukan percepatan *crashing* untuk tahap kedua, ternyata biaya total proyek bertambah sebesar 0,01% dari biaya total proyek setelah *fast track*, atau menjadi sebesar Rp.13.186.121.034,00. Sehingga, prosentase penghematan biaya proyek setelah dilakukan percepatan ialah sebesar 1,54% dari total biaya proyek awal atau sebesar Rp 206.334.966,00.

## KESIMPULAN

Durasi proyek dapat dipercepat sebesar 36 hari atau 16,90%. Total biaya proyek awal ialah sebesar Rp. 13.392.456.000,00. Kemudian setelah dilakukan percepatan *fast track*, biaya total proyek menjadi sebesar Rp. 13.184.966.600,00 atau mengalami penghematan biaya sebesar 1,55% dari total biaya proyek awal. Namun, setelah dilakukan percepatan *crashing* untuk tahap kedua, ternyata biaya total proyek bertambah sebesar 0,01% dari biaya total proyek setelah *fast track*, atau menjadi sebesar Rp.13.186.121.034,00. Sehingga, prosentase penghematan biaya proyek setelah dilakukan percepatan ialah sebesar 1,54% dari total biaya proyek awal atau sebesar Rp 206.334.966,00. Dari penelitian yang telah dilakukan, penelitian lanjutan mungkin dapat melakukan menggunakan alternatif metode *crashing* lain seperti penambahan sistem shift kerja, sehingga meminimalkan pembengkakan biaya pada saat melakukan analisa

percepatan.

## REFERENSI

- [1] A. Nurhidayat, B. Arianto, and W. T. Bhirawa, "Optimalisasi Pembangunan Proyek Apartemen SGC Cibubur Dengan Menggunakan Metode Precedence Diagram Method (PDM)," *J. Tek. Ind.*, vol. 7, pp. 22–32, 2021.
- [2] I. Ismael, "Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencagahannya," *J. Momentum*, vol. 14, no. 1, pp. 46–56, 2013.
- [3] I. A. P. S. Mahapatni, *Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi*, 1st ed. UNHI Press, 2019.
- [4] R. Darmawan, L. Saputra, and Andi, "Penggunaan Microsoft Project Untuk Analisa Keterlambatan Pekerjaan Struktur Suatu Proyek dengan Metode Time Impact Analysis," *J. Dimens. Pratama Tek. Sipil*, vol. 8, no. 2, pp. 259–266, 2018.
- [5] I. N. D. P. P. Putra, "Land Vaue Estimation Model As Impact of Infrastructure Development in Kaliwates Jember Indonesia," *Int. J. Civ. Eng. Technol.*, vol. 9, no. 11, pp. 1016–1030, 2018.
- [6] J. S. Simatupang, A. K. T. Dundu, and M. Sibi, "Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Waktu pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Persekolahan Eben Haezar Manado)," *J. Sipil Statik*, vol. 3, no. 5, pp. 281–280, 2019.
- [7] R. W. K. Wardhani and K. Mandala, "Penerapan Metode Network Planning Pada Proyek Pembangunan Perumahan Mutiara Residence di Desa Pengambengan Kabupaten Jembrana," *E-Jurnal Manaj. UNUD*, vol. 7, no. 12, pp. 6731–6758, 2018.
- [8] B. Wijanarko and W. Oetomo, "Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode Crashing Dan Fast Tracking Pada Pelebaran Jalan Dan Jembatan," *J. Penelit.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–20, 2019.
- [9] M. J. F. Lucmana, I. Tiong, and K. Deviany, "Analisis Percepatan Penjadwalan Dengan Metode Fast-Track Pada Proyek Lab for Science Policy and Communication of the Jember University," *Student J. Gelagar*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [10] R. J. M. Mandagi, P. A. K. Pratisis, and F. Y. Wohon, "Analisa Pengaruh Percepatan Durasi Pada Biaya Proyek Menggunakan Microsoft Project 2013 (Studi Kasus: Pembangunan Gereja GMIM Syalom Karombasan)," *J. Sipil Statik*, vol. 3, no. 2, pp. 141–150, 2019.
- [11] T. D. Laksono, "Metode Kerja dan Produktivitas Tukang Batu Pada Pekerjaan Plesteran," *Teodolita (Media Komun. Ilm. di Bid. Tek.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [12] D. A. Sofia and A. A. E. Putri, "Analisis Perbandingan Penambahan Jam Kerja dan Tenaga Kerja terhadap Waktu dan Biaya Proyek dengan Metode Time Cost Trade Off," *Pros. 12th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 846–854, 2021.