

PERCEPATAN WAKTU Pengerjaan PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAST TRACK

Ahmad Fajarsyah Akhirudin¹

¹ Pendidikan Teknik Bangunan, FT, UNJ

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode Fast Track pada pelaksanaan proyek konstruksi pada proyek pembangunan Gedung Badan Nasional Penanggulangan Bencana yang berlokasi di Jalan Pramuka Raya, Jakarta Timur. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung BNPB pada bulan September 2013 hingga Mei 2014 dengan metode survey dan wawancara. Setelah survey dan wawancara dilakukan di lokasi penelitian, data-data yang diperoleh dijadikan instrumen dalam pembuatan kuisioner yang selanjutnya diberikan kepada lima orang responden yang dianggap ahli pada bidang konstruksi. Hasil penelitian ini untuk waktu pengerjaan proyek didapat persingkatan waktu selama 21 hari dari waktu yang direncanakan, dengan penambahan biaya yang ditinjau dari segi upah pekerja sebesar Rp 197.400.000,- atau sebesar 3,4% lebih tinggi dari biaya upah sebelum penelitian ini dilakukan dengan nilai Cost Slope Rp 9.400.000,-

Kata kunci: *Fast Track, Gedung BNPB, Konstruksi*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Fast Track method on the implementation of construction projects in the construction project of the National Disaster Management Agency located on Jalan Pramuka Raya, East Jakarta. This research was conducted on the BNPB building construction project from September 2013 to May 2014 using survey and interview methods. After the survey and interviews were conducted at the research location, the data obtained were used as instruments in making questionnaires which were then given to five respondents who were considered experts in the construction sector. The results of this study for the time to work on the project obtained a shortening of time for 21 days from the planned time, with additional costs in terms of workers' wages of Rp. 197,400,000, - or 3.4% higher than the cost of wages before this research was conducted. the value of the Cost Slope of IDR 9,400,000,-

Keywords: *Fast Track, BNPB Building, Construction*

PENDAHULUAN

Salah satu tahap yang paling penting dalam keberhasilan pada pembangunan proyek konstruksi adalah perencanaan dan penjadwalan.

Perencanaan dan penjadwalan yang baik merupakan panduan untuk melaksanakan pekerjaan proyek secara efektif dan efisien. Masalah yang sering dihadapi dalam proyek konstruksi adalah terjadi ketidaktepatan antara rencana dengan realisasi pelaksanaan dalam proyek, seberapa baikpun perencanaan awal yang telah dilakukan, pada pelaksanaannya selalu terjadi perubahan yang mengakibatkan keterlambatan dalam penyelesaian. Keterlambatan suatu pekerjaan merupakan efek kombinasi dari ketergantungan antar pekerjaan dan variabilitas dalam setiap proses pekerjaan (Kasidi, 2008).

Upaya mengantisipasi keterlambatan pekerjaan diperlukan adanya pengendalian proyek yang dapat dilakukan dengan evaluasi kinerja dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan langkah perbaikan apabila ada perubahan dan permasalahan terhadap rencana awal. Suatu sistem monitor dan pengendalian pekerjaan di samping memerlukan perencanaan yang realistis sebagai tolak ukur pencapaian sasaran, juga harus dilengkapi dengan teknik dan metode sensitif yaitu dapat segera mengungkapkan tanda-tanda apabila terjadi penyimpangan (Soeharto, 1997).

Di dalam proyek-proyek konstruksi, salah satu dari permasalahan utama di dalam perencanaan dan pengendalian jadwal adalah penentuan jadwal proyek, terutama ketika sumber daya yang diperlukan terbatas. Dalam penyusunan penjadwalan, penjadwal menggunakan suatu perkiraan waktu untuk meyakinkan penyelesaian waktu pada setiap pekerjaan atau suatu proyek. Bagaimanapun, perkiraan menggunakan metode penjadwalan tradisional sering kali gagal di dalam optimasi kinerja penjadwalan proyek yang menghasilkan sejumlah waktu yang tidak

diperlukan. Sehingga berdampak kepada keterlambatan pada tiap-tiap pekerjaan yang akan mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Sejumlah evaluasi menunjukkan sebanyak 30% proyek konstruksi dibatalkan sebelum proyek tersebut selesai, karena banyaknya pemborosan waktu, biaya, dan menghabiskan usaha (effort) mereka (Leach, 2000). Kebanyakan kegagalan pembangunan proyek dikarenakan waktu dan biaya mereka melebihi rencana, pada umumnya antara 40 sampai dengan 200 persen (Robert, 2005 diacu dalam Kasidi, 2008).

Salah satu proyek yang mengalami keterlambatan waktu adalah proyek pembangunan Gedung BNPB yang dibangun oleh kontraktor PT. PP Persero yang berlokasi di Jalan Pramuka Raya, Jakarta Timur. Bangunan yang dibangun 16 lantai dengan 3 Basement dan Helipad ini dimulai pada bulan Agustus 2013 yang direncanakan selesai pada bulan Oktober 2014. Namun kenyataannya, proyek tersebut setelah berjalan hingga bulan Mei 2014, progress persentase yang sedang berjalan masih sebesar 30% sedangkan dalam perencanaan harusnya sudah mencapai 35%.

Untuk mengembalikan tingkat kemajuan proyek ke rencana semula diperlukan suatu upaya percepatan durasi proyek walaupun akan diikuti meningkatnya biaya proyek. Oleh karena itu diperlukan percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan metode Fast Track. Edwin Badrusomad (2006) menyatakan bahwa Fast Track adalah salah satu upaya mempercepat pelaksanaan proyek yang salah satu keputusannya dapat dengan menambah jumlah pekerja. Dengan diterapkannya metode ini, beberapa elemen pekerjaan pada proses konstruksi dapat dikerjakan secara bersama-sama. Pada akhirnya, hal ini menyebabkan durasi proses konstruksi secara keseluruhan dapat dipercepat.

Meninjau dari definisi Fast Track diatas, pada proyek pembangunan Gedung BNPB di Jakarta Timur, tenaga kerja yang tersedia

sangat mencukupi untuk dilakukan Fast Track.

Dengan adanya latar belakang permasalahan tersebut, maka akan dicoba menerapkan metode Fast Track untuk mempercepat waktu pengerjaan proyek, studi kasus pada proyek pembangunan gedung BNPB di Jalan Pramuka Raya, Jakarta Timur.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah Survey dan wawancara dalam pencarian data, dan Eksperimen dalam mempercepat waktu penyelesaian proyek. Dengan adanya data yang didapat dari hasil survey proyek, maka setelah data terkumpul, peneliti melakukan wawancara kepada pada sumber yang dianggap ahli untuk melakukan

metode Fast Track. Salah satu data yang diperoleh dari proyek adalah kurva S yang nantinya kurva S ini akan dirancang ulang dengan waktu yang telah didapat dari wawancara terhadap para ahli. Hasil rancangan ulang ini akan ditinjau apakah dengan rancangan baru ini waktu pengerjaan proyek dapat dipercepat berapa lama.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa data-data yang didapat dari survey pada objek penelitian yang kemudian dirancang ulang dengan menggunakan metode Fast Track. Selain itu juga menggunakan kuisisioner yang akan digunakan dalam wawancara peneliti dengan para sumber yang di anggap ahli dalam bidang konstruksi.

No.	Item Pekerjaan	Durasi (Hari)	Waktu (<i>Fast Track</i>) (Hari)	Resource		Keterangan (Metode)
				TK. Tersedia	Perlu Penambahan/ Tidak	
I	Pekerjaan Persiapan	420		35		
II	Pekerjaan Struktur					
	Pekerjaan Pondasi					
	Bored Pile	75		10		
	Continous Pile	60		10		
	Galian Tanah	40		15		
III	Pekerjaan Struktur Bawah					
	Basement 3 - Basement 1	120		90		
IV	Pekerjaan Struktur Atas					
	Lantai 1	28		20		
	Lantai 2 - Lantai Atap	28		210		
	Helipad	21		10		
V	Pekerjaan Finishing					
VI	Pekerjaan Finishing Exterior					
	Tampak F - Tampak A	90		120		
VII	Pekerjaan Finishing Interior					
	Basement 3 - Basement 1	60		60		
	Lantai 1	90		15		
	Lantai 2 - Lantai Atap	60		180		
	Helipad	40		5		
VIII	Pekerjaan M E					
	Mechanical	220		30		
	Elektrikal	220		30		
	Elektronik	220		30		
IX	Pekerjaan Infrastruktur Halaman	112		20		

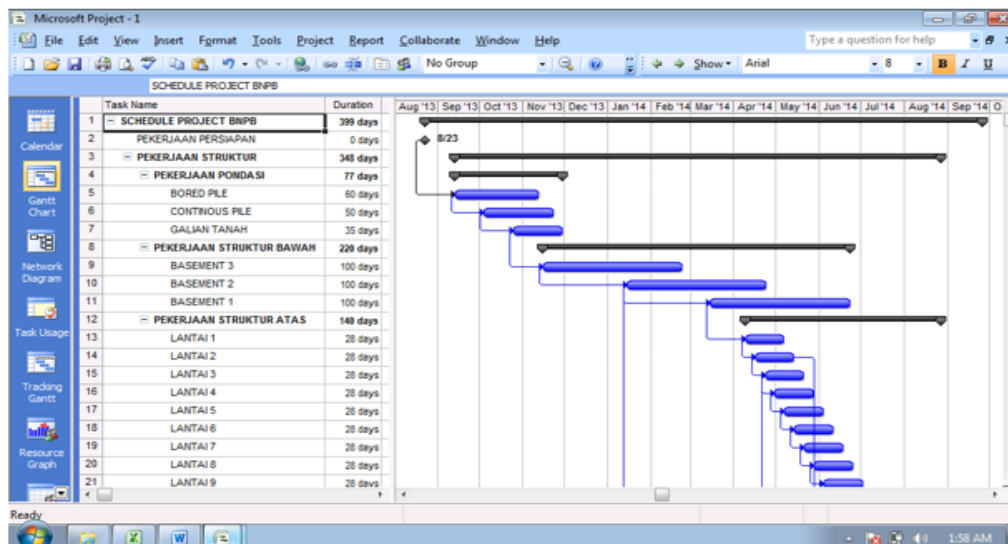
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan hasil pengisian kuisisioner 1-4

No.	Item Pekerjaan	Durasi (Hari)	1	2	3	4
I	Pekerjaan Persiapan	420	399	399	399	399
II	Pekerjaan Struktur					
	Pekerjaan Pondasi					
	Bored Pile	75	60		60	60
	Continuous Pile	60	50		50	50
	Galian Tanah	40	35	30	30	33
III	Pekerjaan Struktur Bawah					
	Basement 3 - Basement 1	120	100	90	100	97
IV	Pekerjaan Struktur Atas					
	Lantai 1	28				
	Lantai 2 - Lantai Atap	28				
	Helipad	21				
V	Pekerjaan Finishing					
VI	Pekerjaan Finishing Exterior					
	Tampak F - Tampak A	90	80	60	70	70
VII	Pekerjaan Finishing Interior					
	Basement 3 - Basement 1	60	50	50	50	50
	Lantai 1	90	70	80	75	75
	Lantai 2 - Lantai Atap	60	50	50	50	50
	Helipad	40	30	30	30	30
VIII	Pekerjaan M E					
	Mechanical	220	200	180	180	187
	Elektrikal	220	200	180	180	187
	Elektronik	220	200	180	180	187
IX	Pekerjaan Infrastruktur Hala	112	90	80	80	84

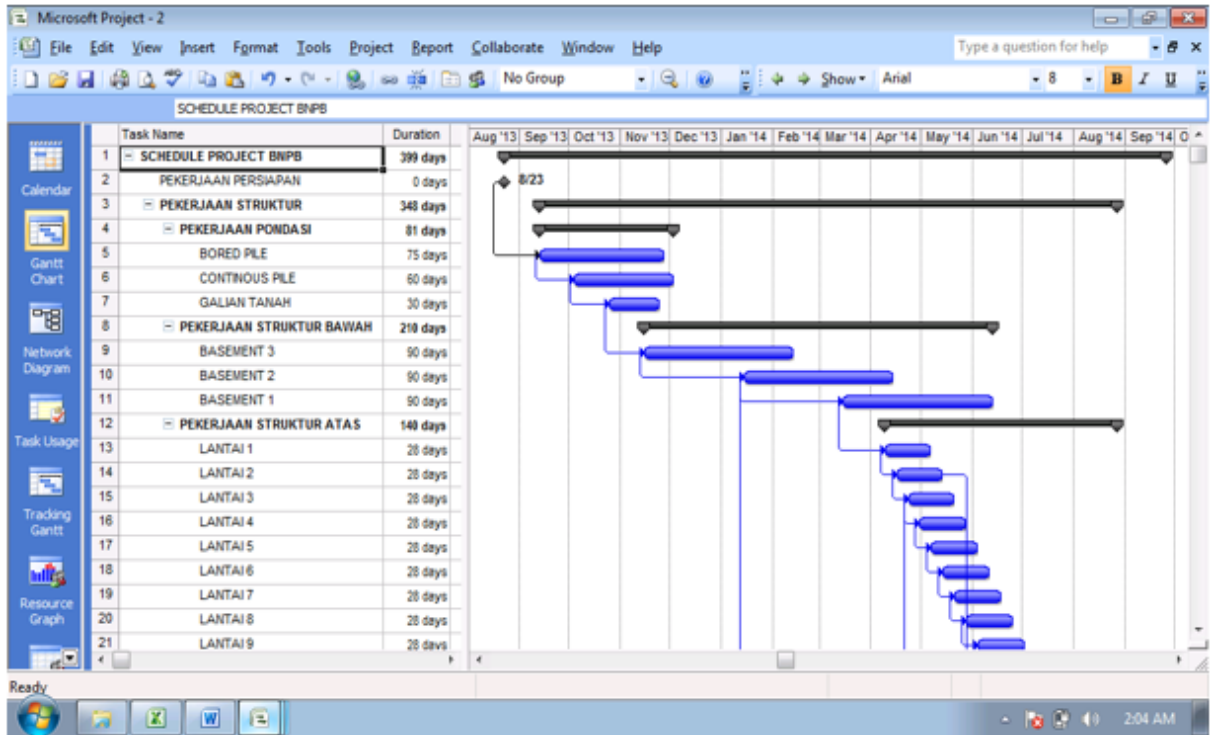
Hasil *Fast Track*

1. Kuisisioner 1



Dari kuisisioner 1 didapat waktu pengerjaan proyek yang semula direncanakan selama 420 hari, dapat dikerjakan dalam waktu 399 hari.

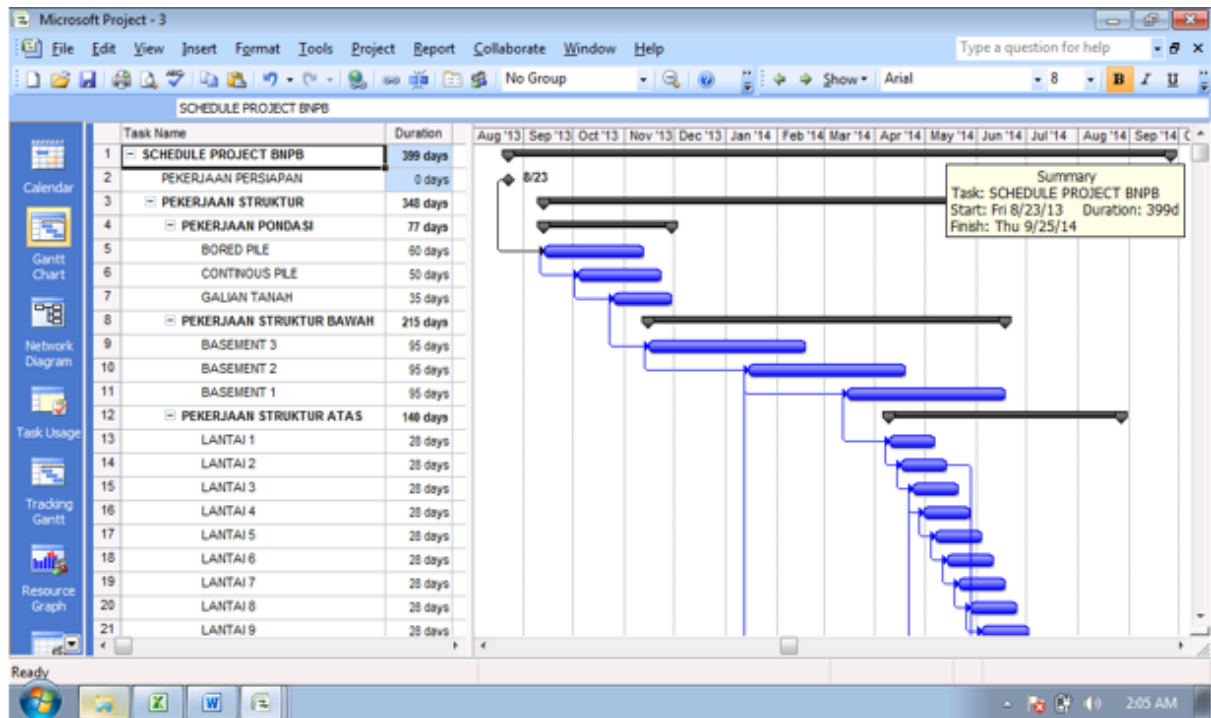
2. Kuisisioner 2



Dari kuisisioner 2 didapat waktu pengerjaan proyek yang semula direncanakan selama

420 hari, dapat dikerjakan dalam waktu 399 hari.

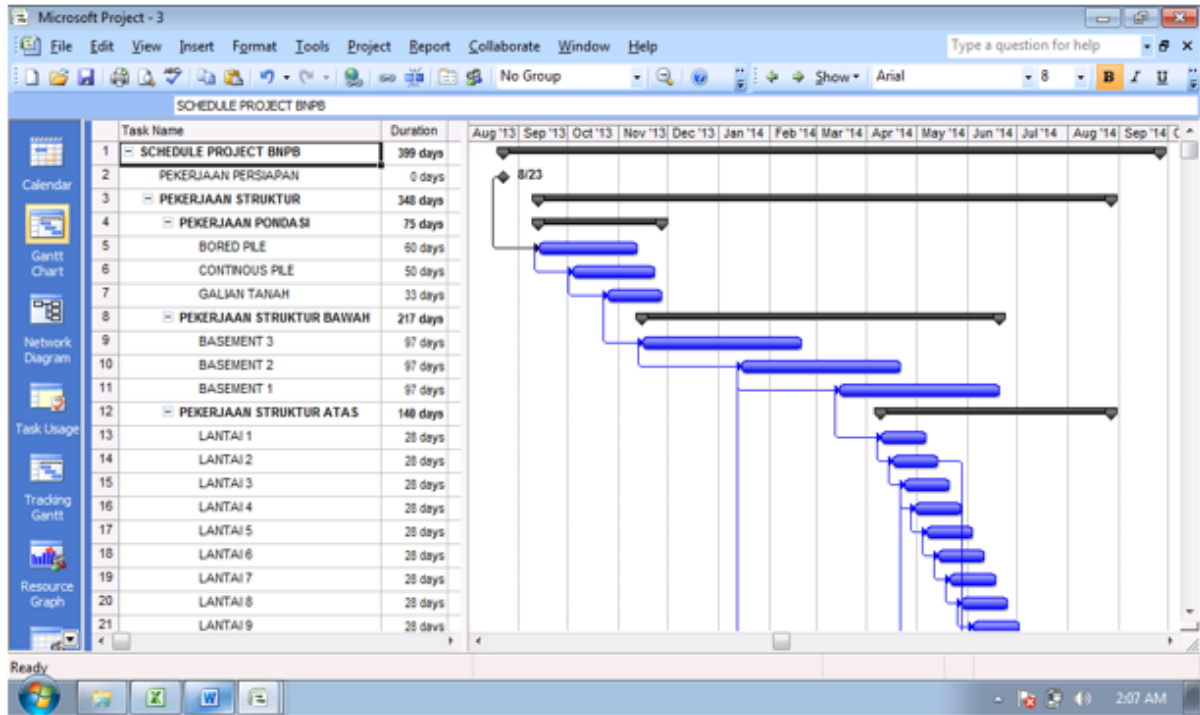
3. Kuisisioner 3



Dari kuisisioner 3 didapat waktu pengerjaan proyek yang semula direncanakan selama

420 hari, dapat dikerjakan dalam waktu 399 hari.

4. Kuisisioner 4



Dari kuisisioner rata-rata didapat waktu pengerjaan proyek yang semula

direncanakan selama 420 hari, dapat dikerjakan dalam waktu 399 hari.

Biaya

Biaya dihitung berdasarkan penambahan tenaga kerja pada setiap pekerjaannya. Hasil wawancara di proyek BNPB maka diketahui bahwa upah setiap tenaga kerja perhari adalah Rp. 70.000,-, sehingga sebelum dilakukan fast track, biaya yang dibutuhkan untuk upah pekerja adalah sebesar Rp. 5.802.300.000,-.

a. Kuisisioner 1

Berdasarkan tabel perhitungan biaya berikut ini, dari kuisisioner 1 diketahui bahwa biaya yang dibutuhkan untuk upah pekerja adalah sebesar Rp. 6.111.700.000,-. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat penambahan biaya sebesar 5,33% atau sebesar Rp. 309.400.000,-.

No.	Item Pekerjaan	Durasi		Resource		Upah Pekerja	Biaya		Selisih Biaya
		Awal	Akhir	TK. Awal	TK. Akhir		Awal	Akhir	
I	Pekerjaan Persiapan	420	399	35	40	Rp 70,000.00	Rp 1,029,000,000.00	Rp 1,117,200,000.00	Rp (88,200,000.00)
II	Pekerjaan Struktur								
	Pekerjaan Pondasi								
	Bored Pile	75	60	10	15		Rp 52,500,000.00	Rp 63,000,000.00	Rp (10,500,000.00)
	Continuous Pile	60	50	10	15		Rp 42,000,000.00	Rp 52,500,000.00	Rp (10,500,000.00)
	Galian Tanah	40	35	15	20		Rp 42,000,000.00	Rp 49,000,000.00	Rp (7,000,000.00)
III	Pekerjaan Struktur Bawah								
	Basement 3 - Basement 1	120	100	90	110		Rp 756,000,000.00	Rp 770,000,000.00	Rp (14,000,000.00)
IV	Pekerjaan Struktur Atas								
	Lantai 1	28		20			Rp 39,200,000.00	Rp 39,200,000.00	Rp -
	Lantai 2 - Lantai Atap	28		210			Rp 411,600,000.00	Rp 411,600,000.00	Rp -
	Helipad	21		10			Rp 14,700,000.00	Rp 14,700,000.00	Rp -
V	Pekerjaan Finishing								
VI	Pekerjaan Finishing Exterior								
	Tampak F - Tampak A	90	80	120	140		Rp 756,000,000.00	Rp 784,000,000.00	Rp (28,000,000.00)
VII	Pekerjaan Finishing Interior								
	Basement 3 - Basement 1	60	50	60	80		Rp 252,000,000.00	Rp 280,000,000.00	Rp (28,000,000.00)
	Lantai 1	90	70	15	30		Rp 94,500,000.00	Rp 147,000,000.00	Rp (52,500,000.00)
	Lantai 2 - Lantai Atap	60	50	180	210		Rp 756,000,000.00	Rp 735,000,000.00	Rp 21,000,000.00
	Helipad	40	30	5	10		Rp 14,000,000.00	Rp 21,000,000.00	Rp (7,000,000.00)
VIII	Pekerjaan ME								
	Mechanical	220	200	30	35	Rp 462,000,000.00	Rp 490,000,000.00	Rp (28,000,000.00)	
	Elektrikal	220	200	30	35	Rp 462,000,000.00	Rp 490,000,000.00	Rp (28,000,000.00)	
	Elektronik	220	200	30	35	Rp 462,000,000.00	Rp 490,000,000.00	Rp (28,000,000.00)	
IX	Pekerjaan Infrastruktur Halaman	112	90	20	25	Rp 156,800,000.00	Rp 157,500,000.00	Rp (700,000.00)	
J U M L A H							Rp5,802,300,000.00	Rp6,111,700,000.00	Rp (309,400,000.00)

b. Kuisisioner 2

Berdasarkan tabel perhitungan biaya dibawah ini, dari kuisisioner 2 diketahui bahwa biaya yang dibutuhkan untuk upah pekerja

adalah sebesar Rp. 5.999.700.000,-. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat penambahan biaya sebesar 3,4% atau sebesar Rp. 197.400.000,-.

No.	Item Pekerjaan	Durasi		Resource		Upah Pekerja	Biaya		Selisih Biaya
		Awal	Akhir	TK. Awal	TK. Akhir		Awal	Akhir	
I	Pekerjaan Persiapan	420	399	35	40	Rp 70,000.00	Rp 1,029,000,000.00	Rp 1,117,200,000.00	Rp (88,200,000.00)
II	Pekerjaan Struktur								
	Pekerjaan Pondasi								
	Bored Pile	75		10			Rp 52,500,000.00	Rp 52,500,000.00	Rp -
	Continuous Pile	60		10			Rp 42,000,000.00	Rp 42,000,000.00	Rp -
	Galian Tanah	40	30	15	25		Rp 42,000,000.00	Rp 52,500,000.00	Rp (10,500,000.00)
III	Pekerjaan Struktur Bawah								
	Basement 3 - Basement 1	120	90	90	120		Rp 756,000,000.00	Rp 756,000,000.00	Rp -
IV	Pekerjaan Struktur Atas								
	Lantai 1	28		20			Rp 39,200,000.00	Rp 39,200,000.00	Rp -
	Lantai 2 - Lantai Atap	28		210			Rp 411,600,000.00	Rp 411,600,000.00	Rp -
	Helipad	21		10			Rp 14,700,000.00	Rp 14,700,000.00	Rp -
V	Pekerjaan Finishing								
VI	Pekerjaan Finishing Exterior								
	Tampak F - Tampak A	90	60	120	135		Rp 756,000,000.00	Rp 567,000,000.00	Rp 189,000,000.00
VII	Pekerjaan Finishing Interior								
	Basement 3 - Basement 1	60	50	60	75		Rp 252,000,000.00	Rp 262,500,000.00	Rp (10,500,000.00)
	Lantai 1	90	80	15	20		Rp 94,500,000.00	Rp 112,000,000.00	Rp (17,500,000.00)
	Lantai 2 - Lantai Atap	60	50	180	195		Rp 756,000,000.00	Rp 682,500,000.00	Rp 73,500,000.00
	Helipad	40	30	5	10		Rp 14,000,000.00	Rp 21,000,000.00	Rp (7,000,000.00)
VIII	Pekerjaan ME								
	Mechanical	220	180	30	45	Rp 462,000,000.00	Rp 567,000,000.00	Rp (105,000,000.00)	
	Elektrikal	220	180	30	45	Rp 462,000,000.00	Rp 567,000,000.00	Rp (105,000,000.00)	
	Elektronik	220	180	30	45	Rp 462,000,000.00	Rp 567,000,000.00	Rp (105,000,000.00)	
IX	Pekerjaan Infrastruktur Halaman	112	80	20	30	Rp 156,800,000.00	Rp 148,000,000.00	Rp (8,800,000.00)	
J U M L A H							Rp5,802,300,000.00	Rp5,999,700,000.00	Rp (197,400,000.00)

Percepatan Waktu Pengerjaan... (Ahmad/ hal. 26-34)

No.	Item Pekerjaan	Durasi		Resource		Upah Pekerja	Biaya		Selisih Biayn	
		Awal	Alahir	TK Awal	TK Alahir		Awal	Alahir		
I	Pekerjaan Persiapan	420	399	35	42		Rp 1.029.000,000.00	Rp 1.173.060,000.00	Rp (144.060,000.00)	
II	Pekerjaan Struktur									
	Pekerjaan Pondasi									
	Bored Pile	75	60	10	15		Rp 52.500,000.00	Rp 63.000,000.00	Rp (10.500,000.00)	
	Continuous Pile	60	50	10	15		Rp 42.000,000.00	Rp 52.500,000.00	Rp (10.500,000.00)	
	Galian Tanah	40	33	15	23		Rp 42.000,000.00	Rp 53.130,000.00	Rp (11.130,000.00)	
III	Pekerjaan Struktur Bawah									
	Basement 3 - Basement 1	120	97	90	117		Rp 756,000,000.00	Rp 794.430,000.00	Rp (38.430,000.00)	
IV	Pekerjaan Struktur Atas									
	Lantai 1	28		20			Rp 39.200,000.00	Rp 39.200,000.00	Rp -	
	Lantai 2- Lantai Atas	28		210			Rp 411.600,000.00	Rp 411.600,000.00	Rp -	
	Halpad	21		10			Rp 14.700,000.00	Rp 14.700,000.00	Rp -	
V	Pekerjaan Finishing					Rp 70.000.00				
VI	Pekerjaan Finishing Exterior									
	Tampak F - Tampak A	90	70	120	142		Rp 756,000,000.00	Rp 695.800,000.00	Rp 60.200,000.00	
VII	Pekerjaan Finishing Interior									
	Basement 3 - Basement 1	60	50	60	75		Rp 252,000,000.00	Rp 262.500,000.00	Rp (10.500,000.00)	
	Lantai 1	90	75	15	23		Rp 94.500,000.00	Rp 120.750,000.00	Rp (26.250,000.00)	
	Lantai 2- Lantai Atas	60	50	180	202		Rp 756,000,000.00	Rp 707.000,000.00	Rp 49.000,000.00	
	Halpad	40	30	5	9		Rp 14.000,000.00	Rp 18.900,000.00	Rp (4.900,000.00)	
VIII	Pekerjaan ME									
	Mechanical	220	187	30	40		Rp 462,000,000.00	Rp 523.600,000.00	Rp (61.600,000.00)	
	Elektrikal	220	187	30	40		Rp 462,000,000.00	Rp 523.600,000.00	Rp (61.600,000.00)	
	Elektronik	220	187	30	40		Rp 462,000,000.00	Rp 523.600,000.00	Rp (61.600,000.00)	
IX	Pekerjaan Infrastruktur Haluan	112	84	20	27		Rp 156.800,000.00	Rp 158.760,000.00	Rp (1.960,000.00)	
J U M L A H								Rp5,802,300,000.00	Rp6,136,130,000.00	Rp (333,830,000.00)

Perhitungan *Cost Slope*

$$= \frac{197.400.000}{21}$$

Cost Slope merupakan angka perbandingan antara penambahan biaya dengan waktu yang telah di *fast track*.

$$= \text{Rp. } 9.400.000,-$$

Cost Slope =

$$\frac{\text{Accelerated Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Time} - \text{Accelerated Time}}$$

3. Kuisisioner 3

$$\text{Cost Slope} = \frac{6.1910.850 - 5.802.300}{420 - 399}$$

$$= \frac{389.550.000}{21}$$

$$= \text{Rp. } 18.550.000,-$$

Cost Slope dari keempat data adalah sebagai berikut :

4. Kuisisioner Rata-rata

$$\text{Cost Slope} = \frac{136.130.000 - 5.802.300}{420 - 399}$$

$$= \frac{333.830.000}{21}$$

$$= \text{Rp. } 15.896.666,-$$

1. Kuisisioner 1

$$\text{Cost Slope} = \frac{6.111.700.000 - 5.802.300}{420 - 399}$$

$$= \frac{309.400.000}{21}$$

$$= \text{Rp. } 14.733.333,-$$

2. Kuisisioner 2

$$\text{Cost Slope} = \frac{5.999.700.000 - 5.802.300}{420 - 399}$$

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode Fast Track dapat digunakan untuk mempercepat waktu pengerjaan proyek pada proyek yang dijadikan studi kasus.
2. Dari hasil penelitian ternyata waktu proyek dapat dipercepat 21 hari.
3. Penambahan biaya yang diperlukan untuk mempercepat waktu pengerjaan proyek selama 21 hari adalah Rp. 197.400.000,- atau sebesar 3,4% dari upah pekerja sebelum dilakukan Fast Track dengan Cost Slope sebesar Rp. 9.400.000,-.

DAFTAR PUSTAKA

- Badrusomad, Edwin. 2006. Fast Track yang Efektif, Critical Path Method. <http://www.edwinmdc.com> [21 Februari 2013].
- Kasidi, Darwin. 2008. Penerapan Metode Critical Chain Project Management pada Penjadwalan Proyek untuk Pengukuran Kinerja Waktu Proyek Konstruksi [skripsi]. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Leach, Lawrent P. 2000. Critical Chain Project Management. Boston: Artech House Inc
- Warsika, Putu Darma. 2016. Analisa Biaya dan Waktu Dengan Metode Fast Track Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung di Kabupaten Badung) (Tesis). Bali : Fakultas Teknik, Universitas Udayana.
- Dipohusodo, Istimawan. 1996. Manajemen Proyek & Konstruksi – Jilid I Kanisius: Yogyakarta.
- Kusnaedi, I Made. 2016. Penerapan Metode Fast Track Terhadap Efisiensi Biaya dan Efektivitas Waktu Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Hatten Wines Bali). Bali : Tugas Akhir Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana.
- Tjauturono. 2008. Analisis Metode Fast Track Untuk Mereduksi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pembangunan Rumah Menengah di Malang.
- Mardianto, Dwi. 2015. Analisis Pengaruh Metode Fast Track Pada Penjadwalan Terhadap Biaya Pelaksanaan Proyek Apartemen Parahyangan Residences. Bandung : Tugas Akhir Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Bandung
- Soeharto, Imam. 1997. Manajemen Proyek (Dari Konseptual sampai Operasional). Jakarta: Erlangga
- Tjaturono; Mochtar, Indrasurya. 2008. Pengembangan Metode Fast Track untuk Mereduksi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Studi Kasus Rumah Menengah di Malang, Jawa Timur. Media Komunikasi Teknik Sipil. Malang. 28 Oktober.
- Soedrajat, A Sastraatmaja. 1984. Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan. Bandung : Nova