

# Kajian Pengaruh Percepatan Waktu Pekerjaan Konstruksi Terhadap Biaya Proyek Bess Mansion Apartement Surabaya

Adi Aprian Jaya<sup>1)</sup>, Kusnul Yakin<sup>2)</sup>, Maulidya Octaviani Bustamin<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo  
Jl. Semolowaru 84, Surabaya 60118  
E-mail: aprianjaya.adi@gmail.com

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo  
Jl. Semolowaru 84, Surabaya 60118  
E-mail : kusnul.yakin@unitomo.ac.id

<sup>3)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo  
Jl. Semolowaru 84, Surabaya 60118  
\_lidyaocta@unitomo.ac.id

## Abstract

*In the implementation of construction project activities there are three things that influence the success and failure of the project: time, cost and quality. The success of a project is usually seen from the timing of completion which is relatively short but without neglecting the quality of the project work. Appropriate and targeted project management and management are required to ensure the time, cost, and quality of the project. This is certainly to avoid a variety of undesirable things such as late settlement, swelling costs, quality failures, and so on that could have an impact on project failure and the emergence of the cost of fines. The purpose of this study is to calculate changes in cost and time of project implementation with alternatives to additional working hours (overtime) comparing the results between normal and cost changes after the addition of working hours (overtime). The data used in this research is secondary data obtained from contractor implementing. Arrow diagram The results program are critical paths and cost increases due to the addition of working hours (overtime) while the result of the time cost trade off method is the acceleration of duration and the increased cost due to the acceleration of duration in any accelerated activity. The results of this study indicate that the total project time and cost under normal conditions is 508 days at a cost of Rp 22.240.655.701 with the addition of 3 hours of overtime work in the duration of crashing 485 days and at a cost of Rp 23.252.220.373,34*

**Keywords:** Cost, Arrow Diagram, Total Manpower, Optimaliation and Time

## Abstrak

Dalam pelaksanaan kegiatan proyek konstruksi terdapat tiga hal yang menjadi faktor pengaruh terhadap keberhasilan dan kegagalan proyek yaitu waktu, biaya dan mutu. Keberhasilan suatu proyek biasanya dilihat dari waktu penyelesaian yang tergolong singkat namun tanpa mengabaikan mutu hasil pekerjaan proyek tersebut. Pengelolaan dan manajemen proyek yang tepat sasaran dan teratur diperlukan untuk memastikan waktu, biaya, serta mutu proyek tersebut. Hal ini tentu untuk menghindari berbagai hal yang tidak diinginkan seperti keterlambatan penyelesaian, membengkaknya biaya, gagal mutu, dan lain sebagainya yang bisa saja berimbas pada kegagalan proyek dan munculnya biaya denda. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung perubahan biaya dan waktu pelaksanaan proyek dengan alternatif penambahan jam kerja (lembur) membandingkan hasil antara normal dengan perubahan biaya sesudah penambahan jam kerja (lembur). Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari kontraktor pelaksana. Analisis data menggunakan diagram panah. Hasil dari diagram panah adalah lintasan kritis dan kenaikan biaya akibat dari penambahan jam kerja (lembur). Hasil analisa ini menunjukkan bahwa waktu dan biaya total proyek pada kondisi normal sebesar 508 hari dengan biaya Rp 22.240.655.701 dengan penambahan 3 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 485 hari dan dengan biaya sebesar Rp 23.252.220.373,34

**Kata kunci :** Biaya, Diagram Panah, Jumlah Tenaga Kerja, Optimalisasi dan Waktu

## PENDAHULUAN

Keberhasilan atau kegagalan suatu proyek biasanya disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tersebut terbilang tidak efisien sehingga justru mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan, dan juga membengkak biaya yang kemudian justru merugikan pihak-pihak terkait.

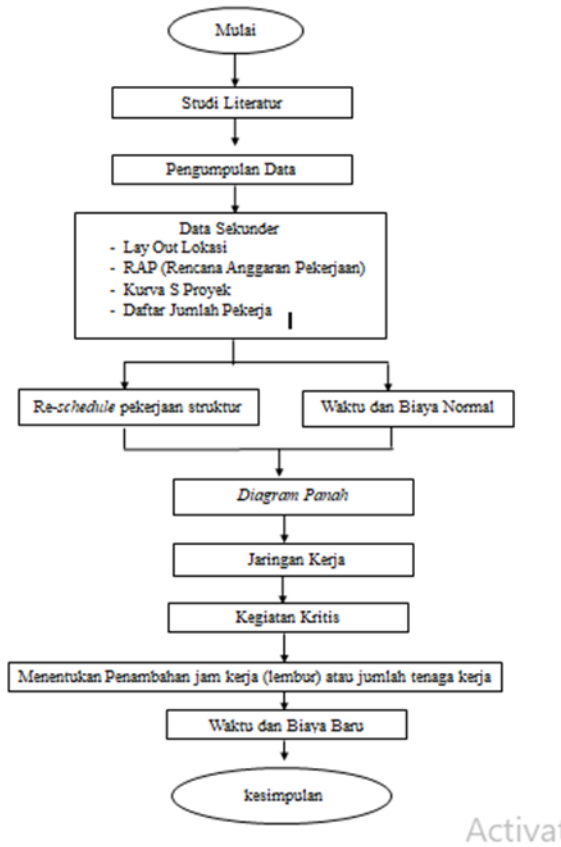
Dalam kondisi seperti di atas, seorang pelaksana proyek yakni kontraktor perlu menentukan jaringan kerja sehingga perencanaan, penjadwalan, dan pengawasan proyek dapat dilakukan secara tepat. Dengan jaringan kerja yang ada, dapat dilakukan penghematan dari segi anggaran biaya maupun dalam hal pengendalian waktu pelaksanaan proyek. Dengan hal ini, maka dapat pula dicari waktu pelaksanaan yang akan menghasilkan biaya yang murah (optimum) dalam mengerjakan proyek.

Pembangunan Apartement Bess Mansion Surabaya dimulai pada Agustus 2018 dan direncanakan selesai pada September 2020. Proyek ini terletak di Jalan Raya Jemursari No. 15 Surabaya. Proyek ini sendiri merupakan proyek hotel dengan spesifikasi 44 lantai, 9 lantai parkir, 33 lantai kamar, 1 lantai *roof* dan 1 lantai top. Untuk mengetahui kemungkinan dapat dilakukannya percepatan durasi kerja serta biaya yang optimal, maka diperlukan suatu analisis optimalisasi waktu dan pengaruhnya terhadap biaya yang dikeluarkan.

Tujuan penelitian ini adalah (a) untuk menganalisis jenis-jenis pekerjaan apasaja yang bisa dipercepat surabaya (b) Menganalisis perkiraan biaya akibat adanya percepatan waktu (c) Untuk membandingkan biaya antara penambahan jam lembur 3 jam atau penambahan jumlah tenaga kerja.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode diskriptif kuantitatif dengan parameter yang mengacu pada atribut –atribut yang digunakan dalam pengumpulan data. Penelitian kuantitatif berusaha mencari penjelasan hubungan antara biaya dan waktu yang diteliti dengan menggunakan diagram panah. Adapun alur penelitian seperti pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram alir penelitian

**Pengumpulan Data**

Kerangka pikir penelitian dalam gambar 1 merupakan proses berfikir yang akan dituangkan pada pelaksanaan kegiatan penelitian. Penelitian tersebut terdiri dari tahapan pelaksanaan kegiatan. Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder saja, dimana data sekunder didapatkan secara langsung saat peneliti pada bulan September 2018 dari PT. Adhi Persada Gedung (APG) selaku kontraktor proyek Bess Mansion Apartemen Surabaya berupa data, Rencana Anggaran Pekerjaan (RAP), kurva S, dan lain-lain.

**Pengolahan Data**

Tahapan pengolahan data ini meliputi kegiatan Perhitungan durasi pekerjaan dengan mempertimbangkan koefisien pekerja, volume pekerjaan, maupun produktivitas tiap jenis pekerjaan. Dalam hal ini, jumlah tenaga kerja pun sangat penting dan erat kaitannya dalam menentukan durasi melalui produktivitas tenaga kerja per satuan waktu. Yang mengacu pada keputusan menteri Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi

Republik Indonesia. Nomor Kep.102/Men/VI/2004 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur.

**Tabel 1.** Koefisien penurunan produktifitas

Jam Lembur	Penurunan Indeks Produktivitas	Prestasi Kerja
1 jam	0,1	90
2 jam	0,2	80
3 jam	0,3	70
4 jam	0,4	60

Sumber: Soeharto, 1997

Rumus dari penambahan jumlah tenaga kerja (Suharto, 1997) sebagai berikut:

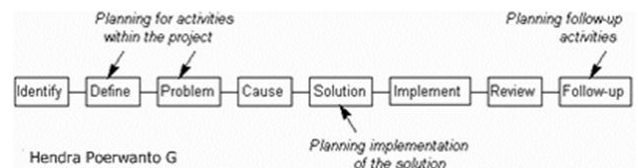
Jumlah Tenaga Kerja Normal  

$$= \frac{\text{Koefisien tenaga kerja} \times \text{Volume}}{\text{Durasi normal}} \quad (1)$$

Jumlah Tenaga Kerja Dipercepat  

$$= \frac{\text{Koefisien tenaga kerja} \times \text{Volume}}{\text{Durasi dipercepat}} \quad (2)$$

**Diagram Panah**



**Gambar 2.** Metode Diagram Panah  
Sumber: Hendra Poerwanto, 1997

Diagram Panah digunakan untuk melakukan perencanaan jadwal aktivitas secara grafis dan pengontrolan pelaksanaannya. Diagram Panah sebenarnya adalah konsep CPM/PERT Diagram tetapi lebih sederhana. Syarat utama aplikasi Diagram Panah ini adalah bahwa apa saja jenis kegiatan dan durasi pengerjaan kegiatan. Untuk menghitung produktifitas harian dan lembur dapat dilihat pada rumus dibawah ini:

Produktivitas harian = (Volume : Durasi normal)

Produktivitas tiap jam =  $\frac{\text{Produktivitas harian}}{\text{Jam kerja perhari}}$  (3)

Produktivitas harian sesudah crash  

$$= (\text{Jam kerja perhari} \times \text{produktivitas tiap jam}) \times (\text{a} \times \text{b} \times \text{produktivitas tiap jam}) \quad (4)$$

**Keterangan:**

Lama penambahan jam kerja (lembur)  
Koefisien penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja (lembur)

Membuat tabel lintasan kritis yang diperoleh dari diagram panah

**PEMBAHASAN**

Hasil dari pembahasan penelitian ini adalah (a) mengetahui jenis-jenis pekerjaan apasaja yang bisa dipercepat (b) mengetahui waktu optimal proyek (c) untuk mengetahui biaya optimal proyek. Analisa ini menggunakan analisa diagram panah. Dari analisa ini akan diperoleh jaringan kerja yang baru. Berdasarkan tahap-tahap di atas. Ditemukan dua jenis biaya, yakni biaya dengan durasi normal dan biaya baru. Biaya baru yang dimaksud adalah biaya yang timbul akibat percepatan waktu yang diperoleh dengan analisa alternatif-alternatif sebelumnya.

Adapun tahapan- tahapan dalam pengerjaannya sebagai berikut:

Langkah pertama menggunakan diagram panah yang bertujuan untuk mengetahui pekerjaan apasaja yang bisa dipercepat.

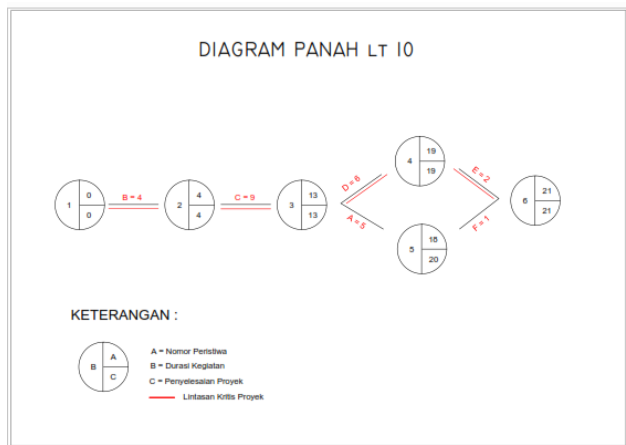
Membuat tabel pekerjaan

**Tabel 2.** Macam- macam pekerjaan

PEKERJAAN LANTAI 10				
NO	KEGIATAN	DURASI	PENDAHULU	PENGIKUT
1	MULAI	0	-	B
2	PLAT (B)	4	MULAI	C
3	KOLOM (C)	9	B	D,A
4	SHEARWALL (D)	6	C	E
5	BALOK (A)	5	C	F
6	TANGGA (E)	2	D	SELESAI
7	DINDING KOLAM (F)	1	A	SELESAI
8	SELESAI	0	E,F	

Sumber: Hasil pengolahan data, 2018

Membuat diagram panah



**Gambar 3.** Diagram Panah

Sumber: Hasil pengolahan data, 2018

**Tabel 3.** Perhitungan lintasan kritis pekerjaan Lintasan Kritis Lantai 10

NO	AKTIVITAS	DURASI	ES	EF	LS	LF	FF	TF
1	BALOK (A)	5	13	18	13	20	0	2
2	PLAT (B)	4	0	4	0	4	0	0
3	KOLOM (C)	9	4	13	4	13	0	0
4	SHEARWALL (D)	6	13	19	13	19	0	0
5	TANGGA (E)	2	19	21	19	21	0	0
6	DINDING KOLAM (F)	1	18	21	20	21	2	2

Sumber: Hasil pengolahan data, 2018

**Keterangan:**

- ES = Aktivitas hitung mundur nilai A
- EF = Aktivitas hitung maju nilai A
- LS = Aktivitas hitung mundur nilai C
- LF = Aktivitas hitung maju nilai C
- TF = (LF – ES – durasi)
- FF = (EF – ES – durasi)

Setelah lintasan kritis didapatkan, Langkah selanjutnya adalah menganalisa percepatan waktu dengan alternatif yang telah ditentukan sebelumnya, yakni pemabahan jam kerja dan tenaga kerja. yang dianalisa hanyalah dibagian jalur kritis, di mana jalur kritis merupakan jalur yang paling tepat untuk dilakukan percepatan.

**Penerapan Time Cost Trade Off Ketentuan Lembur**

Dalam perencanaan penambahan jam kerja lembur memakai 8 jam kerja normal dan 1 jam istirahat (08.00-16.00 WIB), sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu kerja normal (18.00-21.00 WIB dan 18.00-23.00 WIB). Menurut keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 3, pasal 7 dan pasal 11 standar upah untuk lembur adalah:

“Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (jam) dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 minggu”, dengan demikian bisa di *crash* berdasarkan penambahan 3 jam lembur:

$$\text{Volume} = (\text{produktivitas per jam} \times \text{jam kerja}) + (\text{jam lembur} \times \text{penurunan produktivitas per jam})$$

**Cost Slope**

Berdasarkan data perhitungan di atas, maka dapat dihitung *cost slope* untuk kegiatan-kegiatan kritis yang terjadi setelah penambahan jam lembur. Sebagai contoh perhitungan, diambil pekerjaan balok lantai 1 dengan lembur 5 jam. *Cost slope* dapat dihitung dengan persamaan:

$$= \frac{\text{Biaya crash} - \text{biaya normal}}{\text{Waktu normal} - \text{waktu crash}} \tag{5}$$





**Gambar 5.** Hasil Hubungan tenaga kerja dan biaya  
Sumber: Hasil pengolahan data, 2018

Berdasarkan gambar 4 dan gambar 5 di atas bisa disimpulkan bahwa semakin diperbanyak jumlah jam kerja, maka semakin berkurang durasi proyek, namun semakin besar biayanya.

**Tabel 6.** Hasil Perbandingan Durasi dan Biaya Normal-Percepatan. Hasil Analisa lembur 3 Jam dan Penambahan Tenaga Kerja

NO	URAIAN	DURASI NORMAL	DURASI/JUMLAH TENAGA DIPERCEPAT	SELISIH	BIAYA NORMAL	BIAYA DIPERCEPAT	SELISIH BIAYA
1.	Waktu Normal	508	508	0	Rp 22.240.655.701	Rp 22.240.655.701	-
2.	Setelah lembur 3 Jam	508	465	23	Rp 22.240.655.701	Rp 23.252.220.372	Rp 1.011.564.671
4.	Tenaga Kerja Normal	5092	5092	0	Rp 22.240.655.701	Rp 22.240.655.701	-
5.	Tenaga Kerja dipercepat 23 Hari	5092	5340	248	Rp 22.240.655.701	Rp 23.252.220.372	Rp 1.011.564.671

Sumber: Hasil pengolahan data, 2018

Pada tabel 6 menunjukkan perbandingan antara durasi dan biaya normal dengan durasi dan biaya dipercepat.

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai dari hasil analisa diagram panah didapatkan lintasan kritis pekerjaan apasaja yang bisa dipercepat dan pekerjaan apasaja yang tidak bisa dipercepat, durasi optimal proyek 485 hari dari durasi normal proyek 508 hari, jumlah tenaga optimal proyek setelah dilakukan percepatan 23 hari yaitu 5.340 pekerja dari jumlah tenaga normal yaitu 5.092 pekerja., total biaya optimal Rp 23.252.220.372,54 dari total biaya normal Rp. 22.240.655.701

Berdasarkan kesimpulan di atas, disarankan yakni, Alternatif yang digunakan adalah penambahan jumlah tenaga kerja., mempertimbangkan pemilihan penambahan jam kerja 3 jam. erat kaitannya dengan penurunan produktivitas pekerjaan atau kulaitas pekerjaan, namun jika ingin tetap menggunakan opsi jam lembur 3 jam disarankan menggunakan tenaga kerja tambahan dengan sistem shift.

Karena keterbatasan data, perlu dilakukan analisa dengan melibatkan biaya tidak langsung. Hal ini bisa jadi sebagai penyeimbang naiknya biaya langsung, dikarenakan

biaya tidak langsung cenderung turun bila waktu proyek dipercepat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. Nomor Kep.102/Men/VI/2004 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur Nurhayati, MT, Ir. (2010). *“Manajemen Proyek”*, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Soeharto, Iman. (1990). *“Manajemen Proyek Industri”*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Soeharto, Iman. (1995). *“Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional”*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Soeharto, Iman. (1999). *“Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional”*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Surya Nugraha, Ahmad. (2016). *“Analisis Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja Dibandingkan dengan Penambahan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (studi kasus: Pekerjaan Perencanaan Jalan Bingin Teluk, Kabupaten Musi Rawas)*. Tugas Akhir. Yogyakarta: UMY.