

**EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA DENGAN BIAYA LANGSUNG  
(*DIRECT COST*) DAN BIAYA TIDAK LANGSUNG (*INDIRECT COST*) MENGGUNAKAN  
METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA**

**( Studi Kasus: Asrama Putri Pasca Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang )**

**Vera Lusi Rahmawati<sup>1)</sup>, Hangga Prima, ST., MT<sup>2)</sup>, Hazairin N. L., S.Si., M.Pd<sup>3)</sup>**

**<sup>1)</sup>Teknik, Universitas Islam Balitar**

**Jl. Imam Bonjol No.16, Jl.Majapahit No.2-4, Kecamatan Sananwetan, Kota Blitar**

**email:veralusirahmawati@gmail.com**

***ABSTRACT***

*A construction project is a series of interrelated work systems, where each stage requires proper planning and implementation to manage the high risks faced. Project management plays a crucial role in ensuring effectiveness and efficiency, especially in public projects. Project control covers all phases of the project life cycle with a focus on resources, time, costs, and work performance. Delays in project implementation require accelerated steps that consider cost and quality. This research analyzes the relationship between direct and indirect costs in the context of project acceleration using the Time Cost Trade Off Method. A case study on the construction of the Postgraduate Women's Dormitory Building at UIN Maulana Malik Ibrahim Malang shows that by increasing working hours, the project duration can be accelerated from 337 days to 277 days, even though the total cost increased from Rp. 4,970,775,928 to Rp. 5,042,710,588. These results highlight the importance of effective project management strategies to overcome time and cost challenges in construction.*

*Keywords: Project Management, Project Control, Time Cost Trade Off.*

***ABSTRAK***

Proyek konstruksi adalah rangkaian sistem kerja yang saling terkait, di mana setiap tahap memerlukan perencanaan dan pelaksanaan yang tepat untuk mengelola risiko tinggi yang dihadapi. Manajemen proyek berperan krusial dalam memastikan efektivitas dan efisiensi, terutama pada proyek publik. Pengendalian proyek meliputi seluruh fase daur hidup proyek dengan fokus pada sumber daya, waktu, biaya, dan prestasi pekerjaan. Keterlambatan dalam pelaksanaan proyek memerlukan langkah-langkah percepatan yang mempertimbangkan biaya dan mutu. Penelitian ini menganalisis keterkaitan antara biaya langsung dan tidak langsung dalam konteks percepatan proyek menggunakan Metode Time Cost Trade Off. Studi kasus pada pembangunan Gedung Asrama Putri Pasca Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang menunjukkan bahwa melalui penambahan jam kerja, durasi proyek dapat dipercepat dari 337 hari menjadi 277 hari, meskipun total biaya meningkat dari Rp. 4.970.775.928 menjadi Rp. 5.042.710.588. Hasil ini menyoroti pentingnya strategi manajemen proyek yang efektif untuk mengatasi tantangan waktu dan biaya dalam konstruksi.

Kata Kunci: Manajemen Proyek, Pengendalian Proyek, Time Cost Trade Off.

## 1 PENDAHULUAN

### 1.1 latar Belakang

Pengendalian suatu proyek mencakup semua kegiatan - kegiatan yang termasuk dalam daur hidup proyek, sehingga dalam penyelesaian suatu proyek harus melihat pelaksanaannya dengan memperhatikan system pengendalian proyek agar dalam pengendalian dapat mempertimbangkan mengenai sumber daya diantaranya waktu, biaya dan prestasi dari pekerjaan proyek tersebut agar dapat terkontrol. Keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi bisa dihadapi dengan mempercepat jalannya proyek agar sesuai dengan rencana target. Biaya yang digunakan di penelitian ini adalah biaya langsung (*Direct Cost*) dan Biaya tidak langsung (*Inderict Cost*). Biaya langsung (*Direct Cost*) yang merupakan biaya tetap yang berkaitan dengan fisik proyek selama proyek berlangsung dari persiapan sampai penyelesaian. Biaya tidak langsung (*Inderict Cost*) merupakan biaya tidak tetap yang dibutuhkan guna penyelesaian proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi dilapngan tetapi biaya ini harus ada dan tidak dilepaskan dari proyek. Salah satu cara untuk mempercepat durasi pengerjaan proyek dengan menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* atau yang lebih umum dikenal dengan metode pertukaran waktu dan biaya.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas adapun rumusan masalah yang di ambil sebagai berikut:

1. Berapakah waktu yang dibutuhkan setelah evaluasi menggunakan metode *Time Cost Trade Off* pelaksanaan proyek pembangunan gedung Asrama Putri Pasca Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang?
2. Berapakah biaya proyek yang dibutuhkan setelah evaluasi menggunakan metode *Time Cost Trade Off* pelaksanaan proyek pembangunan gedung Asrama Putri Pasca Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang?
3. Berapakah besar selisih waktu dan biaya setelah evaluasi menggunakan metode *Time Cost Trade Off* pelaksanaan proyek pembangunan gedung Asrama Putri Pasca Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang ?

### 1.3 Manfaat dan Tujuan Penelitian

1. Sebagai pertimbangan bagi penyedia jasa konstruksi dalam mengambil keputusan dengan kebijakan yang berkaitan dengan pelaksanaan proyek.
2. Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan setelah evaluasi menggunakan metode *Time Cost Trade Off* pelaksanaan proyek pembangunan gedung Asrama Putri Pasca Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

3. Untuk menghitung biaya proyek yang dibutuhkan setelah evaluasi menggunakan metode *Time Cost Trade Off* pelaksanaan proyek pembangunan gedung Asrama Putri Pasca Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Untuk mengetahui besar selisih waktu dan biaya setelah evaluasi menggunakan metode *Time Cost Trade Off* pelaksanaan proyek pembangunan gedung Asrama Putri Pasca Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

## 2 KAJIAN LITERATUR

### 2.1 Manajemen Waktu

Manajemen waktu merupakan perencanaan, pengorganisasian, pergerakan, dan pengawasan produktivitas waktu. Manajemen waktu itu sendiri bertujuan kepada produktifitas yang berarti rasio output dengan input.

### 2.2 Manajemen Tenaga Kerja

Untuk menyelenggarakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja. Memperkirakan jumlah tenaga kerja yang diperlukan, yaitu dengan mengkonversikan lingkup proyek dari jumlah jam-orang menjadi jumlah tenaga kerja (Gunawan dkk, 2022). Secara teoritis, keperluan rata-rata jumlah tenaga kerja dapat dihitung dari total lingkup kerja proyek yang dinyatakan dalam jam-orang atau bulan orang(*man-month*) dibagi dengan kurun waktu pelaksanaan.

### 2.3 Biaya Proyek

Biaya proyek meliputi biaya langsung dan biaya tidak langsung yang berkaitan dengan waktu dan cenderung berlawanan satu sama lain. Apabila waktu pelaksanaan proyek dipercepat maka biaya langsung akan meningkat namun biaya tidak langsung akan menurun. Kebutuhan sumber daya akan mempengaruhi masalah keuangan seperti biaya dan pendapatan proyek. Biaya yang digunakan untuk proyek tersebut adalah total biaya. Total biaya setiap periode merupakan penjumlahan biaya langsung dan biaya tidak langsung (Sudarsana, 2008).

### 2.4 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah rencana yang memberikan informasi mengenai kemajuan proyek sehubungan dengan jadwal yang direncanakan dan kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan, dan material, serta rencana durasi proyek dan waktu kemajuan hingga penyelesaian proyek. Penjadwalan melibatkan penyelesaian suatu proyek dengan mengalokasikan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan setiap tugas hingga tercapai hasil optimal mengingat kendala yang ada.(Husen, 2011).

*Didalam penyusunan jadwal masukan-masukan yang diperlukan yaitu jenis - jenis aktivitas, urutan setiap aktivitas, durasi waktu aktivitas, kalender (jadwal hari), milestones dan asumsi-asumsi yang diperlukan.*

a. Metode Gantt Chart

Diagram batang terdiri dari sumbu Y yang mewakili kegiatan lingkup proyek atau paket pekerjaan, dan sumbu X yang mewakili satuan waktu hari, minggu, atau bulan dari waktu ke waktu.

b. Kurva S atau Hannum Curve

Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek.

c. Metode Networking (Jaringan Kerja)

Jaringan kerja adalah diagram yang memvisualisasikan urutan, hubungan, dan ketergantungan seluruh aktivitas yang harus dilakukan untuk menyelesaikan suatu proyek.

## 2.5 Percepatan Proyek

Mempercepat waktu penyelesaian proyek berarti melakukan usaha untuk menyelesaikan suatu proyek konstruksi dengan durasi waktu yang lebih cepat dari jadwal yang telah ditentukan sebelumnya. Percepatan proyek merupakan suatu proses yang disengaja, sistematis, dan analitis untuk memeriksa semua kegiatan dalam suatu proyek yang berfokus pada kegiatan yang berada pada jalur kritis (Ervianto, 2004).

Percepatan proyek merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi atau mempercepat penyelesaian proyek. Upaya percepatan proyek akan berdampak pada perubahan waktu penyelesaian proyek dan biaya yang dibutuhkan. Alasan mengapa perlu diadakan percepatan proyek adalah terjadinya keterlambatan dan atau proyek tersebut harus segera diselesaikan sesuai kontrak yang telah disepakati. Berikut cara-cara untuk mempercepat proyek, yaitu :

- a. Menambah jam kerja (lembur)
- b. Menambah jumlah pekerja
- c. Menggunakan shift
- d. Menggunakan peralatan yang lebih produktif
- e. Menggunakan material yang lebih cepat pemasangannya
- f. Menggunakan metode konstruksi lain yang lebih cepat

Durasi percepatan maksimum suatu aktivitas adalah durasi tersingkat untuk menyelesaikan suatu aktivitas yang secara teknis masih mungkin dengan asumsi sumber daya merupakan hambatan (Soeharto, 1999).

## 2.6 Analisisa Time Cost Trade Off

Time Cost Trade Off (TCTO) merupakan metode analisis yang digunakan untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek dengan cara mempersingkat jadwal untuk mencapai suatu proyek(durasi) dan lebih hemat biaya. Tujuannya adalah untuk mempersingkat proyek kedurasi yang dapat diterima dan meminimalkan total biaya proyek. Durasi proyek dipersingkat dengan memilih aktivitas pada jalur kritis (Florensia, 2016).

Pemadatan terus dilakukan hingga jalur kritis benar-benar jenuh dengan aktivitas tidak dapat dipadatkan lagi.

Menurut Soeharto( 1995), prosedur mempersingkat waktu diuraikan sebagai berikut :

1. Menghitung waktu penyelesaian proyek, identifikasi float dan tentukan lintasan kritis dengan metode penjadwalan / jaringankerja yang digunakan.
2. Menentukan biaya normal masing-masing kegiatan.
3. Menentukan biaya dipercepat masing-masing kegiatan.
4. Menghitung cost slope masing-masing komponen kegiatan.
5. Mempersingkat kurun waktu kegiatan, dimulai dari kegiatan kritis yang mempunyai cost slope biaya terendah.
6. Setiap kali selesai mempercepat kegiatan, teliti kemungkinan adanya float yang mungkin dapat dipakai untuk mengulur waktu kegiatan yang bersangkutan untuk memperkecil biaya.
7. Bila dalam proses mempercepat waktu proyek terbentuk jalur kritis baru, maka percepat kegiatan-kegiatan kritis yang mempunyai kombinasi cost slope terendah.
8. Meneruskan mempersingkat waktu kegiatan sampai titik proyek dipersingkat (TPD).
9. Buat tabulasi biaya versus waktu, gambarkan dalam grafik dan hubungan titik normal (biaya dan waktu normal), titik yang terbentuk tiap kali mepersingkat kegiatan, sampai dengan titik TPD (titik proyek dipersingkat).
10. Hitung biaya langsung dan biaya tidak langsung proyek dan gambarkan pada grafik di atas.
11. Jumlahkan biaya biaya tak langsung untuk mencari biaya total sebelum kurun waktu yang diinginkan.
12. Periksa pada grafik biaya total untuk mencapai waktu optimum yaitu kurun waktu penyelesaian proyek dengan biaya terendah.

Untuk mempercepat penyelesaian proyek, perlu dilakukan upaya untuk meminimalkan biaya tambahan yang dikeluarkan. Manajemen biaya yang diterapkan adalah biaya langsung, karena biaya ini meningkat seiring dengan semakin pendeknya durasi. Selain itu, perlu dicatat bahwa hanya fitur yang berada di jalur kritis yang dikompresi.

### 3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan bantuan program *Microsoft Project 2019*. Data akan diinput dan dianalisis dalam program, sehingga program akan menganalisis hasil dari data tersebut secara otomatis sesuai dengan rumus kalkulasi yang ada dalam program *Microsoft Project*.

#### 3.1 Pengumpulan data

##### 1. Data Primer

Data primer merupakan jenis data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utamanya maupun perantara langsung seperti melalui wawancara, survei, eksperimen, dan sebagainya. Data primer biasanya selalu bersifat spesifik karena disesuaikan oleh kebutuhan peneliti. Menurut Sugiyono (2018:456) Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan. Data primer didapatkan dari hasil dokumentasi kegiatan dan survei langsung dilapangan agar dapat melihat hasil pekerjaan dilapangan apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan berbagai informasi yang telah ada sebelumnya dan dengan sengaja dikumpulkan oleh peneliti yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Biasanya data-data ini berupa diagram, grafik, atau tabel sebuah informasi penting. Data Sekunder adalah data yang diperlukan yaitu berasal dari instansi yang terkait seperti perencanaan pelaksana, dan lain lain. Menurut Sugiyono (2018:456) data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen.

##### 3. Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan bantuan program *Microsoft Project 2019*. Data akan diinput dan dianalisis dalam program, sehingga program akan menganalisis hasil dari data tersebut secara otomatis sesuai dengan rumus kalkulasi yang ada dalam program *Microsoft Project*.

##### 4. Evaluasi menggunakan Time Cost Trade Off

Menghitung jam lembur pekerja didasarkan kepada durasi normal proyek dikurangi waktu crashing. Pemilihan waktu crashing didasarkan oleh waktu libur yang terjadi selama durasi minimum pekerjaan proyek dari kumpulan kegiatan kritis proyek. Kemudian menghitung penambahan pekerja dengan menukar waktu crashing yang terjadi ke setiap kegiatan kritis proyek sehingga percepatan pekerjaan dapat menjadi optimal. Pemilihan waktu crashing didasarkan oleh waktu libur yang terjadi selama durasi minimum pekerjaan proyek dari kumpulan kegiatan kritis

proyek. Kesimpulan optimasi dari penambahan jam lembur pekerja dan penambahan pekerja dapat dibandingkan dari efisiensi proyek dengan dasar pemilihan waktu crashing yang sama

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Analisa Pertukaran Waktu dan Biaya (*Time Cost Trade Off*)

Setelah didapatkan nilai *cost slope* dari masing-masing aktifitas, maka penekanan(kompresi) durasi proyek dilakukan pada semua aktifitas yang berada pada lintasan kritis dan dimulai dari aktifitas yang mempunyai *cost slope* terendah.

Berdasarkan urutan kegiatan dengan *Cost slope* terendah untuk item pekerjaan Pasang Bowplank dengan durasi normal 2 hari dan di percepat menjadi 1 hari dengan nilai *Cost slope* sebesar 145.724. Urutan *Cost Slope* dimulai dari aktifitas yang mempunyai *cost slope* terendah. Disajikan dalam **Tabel 4.9**.

**Tabel 4. 1** Urutan kegiatan dengan *Cost Slope* Terendah

Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
<b>Pekerjaan Persiapan</b>			
Pasang Bowplank	2	1	145.724
<b>Pekerjaan Persiapan</b>			
Pembersihan lokasi	6	5	288.750
<b>Pekerjaan Tanah</b>			
Urugan Pondasi	2	1	337.325
<b>Pekerjaan Tanah</b>			
lantai kerja	1	1	388.438
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan Kolom 25x50 lantai 1			
Pembesian untuk kolom	1	1	391.875
Bekisting untuk kolom (2x pakai)	2	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan Kolom 25x50 lantai 2			
Pembesian untuk kolom	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 20x40			
Pengecoran balok	1	1	391.875
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 25x55			
Pengecoran balok	1	1	391.875

Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 20X30			
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 15X30			
Pengecoran balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 15X50			
Pengecoran balok	1	1	391.875
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan balok B3 25x50			
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan balok B3 20X40			
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan Kolom 25x50 lantai 3			
Pembesian untuk kolom	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 20x40			
Pengecoran balok	1	1	391.875
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Pembesian untuk balok	2	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 20X30			
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 15X30			
Pengecoran balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 15X50			
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B3 25x50			
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			



Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
Pekerjaan balok B3 20X40			
Pembesian untuk balok	1	1	391.875
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	391.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan Sloof 35x60			
Bekisting untuk Sloof (2x pakai)	4	3	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan Kolom 25x50 lantai 1			
Pengecoran Kolom	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan Kolom 25x50 lantai 2			
Bekisting untuk kolom (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 25x55			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 15X30			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 15X50			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B3 25x50			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B3 20X40			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan Kolom 25x50 lantai 3			
Pengecoran Kolom	2	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Bekisting untuk kolom (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 20x40			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 25x55			

Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
Pengecoran balok	1	1	484.688
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 20X30			
Pengecoran balok	2	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 15X30			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 15X50			
Pengecoran balok	1	1	484.688
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B3 25x50			
Pengecoran balok	2	1	484.688
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B3 20X40			
Pengecoran balok	2	1	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan Tangga lantai 1&2			
Bekisting untuk plat (2x pakai)	4	3	484.688
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan Sloof 35x60			
Pembesian untuk sloof	2	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan Kolom 60x60 lantai 1			
Pembesian untuk kolom	4	3	577.500
Bekisting untuk kolom (2x pakai)	2	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan Kolom 25x50 lantai 2			
Pengecoran Kolom	2	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Pengecoran balok	1	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 25x55			

Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
Pembesian untuk balok	1	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 20X30			
Pengecoran balok	2	1	577.500
Bekisting untuk balok (2x pakai)	2	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 15X30			
Pembesian untuk balok	1	1	763.125
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B3 25x50			
Pengecoran balok	2	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B3 20X40			
Pengecoran balok	2	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Pengecoran balok	1	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 25x55			
Pembesian untuk balok	1	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 15X30			
Pembesian untuk balok	1	1	577.500
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan plat lt 3			
Pembesian untuk plat	4	3	580.938
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan sloof 20X30			
Pengecoran sloof	3	2	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan plat lantai 1			
Pembesian untuk plat	3	2	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan Kolom 60x60 lantai 2			
Pembesian untuk kolom	3	2	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			

Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Pengecoran balok	3	2	670.313
Pembesian untuk balok	3	2	670.313
Bekisting untuk balok (2x pakai)	2	1	948.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 25x50			
Pembesian untuk balok	3	2	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan plat lantai 2			
Pembesian untuk plat	3	2	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan Kolom 25x50 lantai 3			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	1	1	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Pembesian untuk balok	3	2	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 25x50			
Pengecoran balok	2	1	670.313
Pembesian untuk balok	3	2	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 20X30			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	2	1	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan tangga lantai 1 & 2			
Pengecoran tangga	10	9	670.313
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan tangga lantai 1 & 2			
Pembesian untuk tangga	8	7	673.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan Sloof 35x60			
Pengecoran Sloof	8	7	763.125
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan sloof 20X30			
Pembesian untuk sloof	2	1	763.125

Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 25x50			
Pengecoran balok	2	1	763.125
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 15X30			
Pembesian untuk balok	1	1	763.125
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan Kolom 60x60 lantai 3			
Pembesian untuk kolom	3	2	763.125
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Pengecoran balok	3	2	763.125
<b>Pekerjaan Atap</b>			
PekerjaanNok	6	5	763.125
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan Kolom 60x60 lantai 2			
Bekisting untuk kolom (2x pakai)	4	3	855.938
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan Kolom 60x60 lantai 3			
Bekisting untuk kolom (2x pakai)	4	3	855.938
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan plat lt3			
Bekisting untuk plat (2x pakai)	2	1	855.938
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan plat lantai1			
Bekisting untuk plat (2x pakai)	2	1	948.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Pembesian untuk balok	2	1	948.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	2	1	948.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan balok B2 25x50			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	2	1	948.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan plat lantai 2			

Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
Bekisting untuk plat (2x pakai)	44	1	948.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B1 30x55			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	2	1	948.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan balok B2 25x50			
Bekisting untuk balok (2x pakai)	2	1	948.750
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan Kolom 60x60 lantai 1			
Pengecoran Kolom	6	5	1.134.375
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan Kolom 60x60 lantai 2			
Pengecoran Kolom	6	5	1.134.375
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan Kolom 60x60 lantai 3			
Pengecoran Kolom	6	5	1.134.375
<b>Pekerjaan Beton Lantai 1</b>			
Pekerjaan sloof 20X30			
Bekisting untuk Sloof (2x pakai)	2	1	1.505.625
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan plat lantai 1			
Pengecoran plat lantai 1	3	2	1.598.438
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan plat lantai 2			
Pengecoran plat	3	2	1.598.438
<b>Pekerjaan Beton Lantai 3</b>			
Pekerjaan plat lantai 3			
Pengecorann plat	3	2	1.598.438
<b>Pekerjaan Pondasi</b>			
Pile cap	6	5	1.601.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
pekerjaan penutup atap	6	5	1.876.875
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan Kuda-kuda	12	10	2.725.938
<b>Pekerjaan Beton Lantai 2</b>			
Pekerjaan gording	12	10	3.465.000
<b>Pekerjaan Pondasi</b>			

Uraian Pekerjaan	Durasi normal	Durasi Crash (Hari)	Cost Slope(Rp)
Bekisting Pilecap	12	10	5.981.250
<b>Pekerjaan Pondasi</b>			
Tiang Straus	60	53	13.138.125

### Analisa Waktu Dan biaya

Langkah – langkah perhitungan Analisa waktu dan biaya adalah sebagai Berikut :

1. Menghitung biaya langsung

- Biaya Langsung

Biaya Langsung = Biaya Langsung Normal + Kumulatif

Tambahan Biaya

Dimana :

Biaya Langsung : Rp 4.970.775.928

Total Crash : Durasi Normal- Durasi Crash

2. Menghitung Biaya Tidak Langsung

- Biaya Tidak Langsung

Profit : Rp. 497.523.145

PPN : Rp 546.785.352+

Biaya Tidak Langsung : Rp. 1.043.862.945

- Selanjutnya menurun sebesar 0,375 % per uraian kegiatan

Adapun hasil perhitungan Analisa waktu dan biaya dirumuskan sebagai berikut :

### Contoh perhitungan :

Pemasangan Bowplank

*Cost Slope*/hari = Rp. 145.724

Durasi Normal = 2 hari

Durasi diperepat = 1 hari

Total percepatan = 1 hari

Total durasi proyek = 337 hari - 1 hari

= 336 hari

Tambahan Biaya = Rp. 145.724 x 1 hari

= Rp. 145.724

Biaya Langsung = Rp. 4.970.775.928 + Rp. 145.724

= Rp. 6.014.638.873

Biaya Tak Langsung = ( Rp.1.043.862.945 : 337) x 336

= Rp. 1.040.765.429

Total Biaya = Rp. 6.014.638.873 + Rp. 1.040.765.429

= Rp. 6.014.638.873

Berdasarkan contoh perhitungan pada item pekerjaan Pemasangan Bowplank dilakukan percepatan waktu dari durasi normal 337hari kemudian dipercepat 1hari menjadi 336 hari dengan perubahan biaya langsung sebesar Rp. 6.014.638.873 dan biaya tak langsung sebesar Rp. 1.040.765.429 sehingga didapat total biaya sebesar Rp. 6.014.638.873.

Efisiensi biaya dan waktu merupakan perbandingan antara biaya dan waktu proyek rencana dengan biaya dan waktu proyek setelah dilakukan percepatan dengan penambahan jam kerja lembur optimum yaitu 3 jam. Berdasarkan perhitungan waktu dan biaya optimal diperoleh waktu dan biaya proyek optimal Total biaya diperoleh waktu optimum dan total biaya optimum sebagai berikut :

- a. Waktu Optimal = 277 hari
- b. Total biaya Optimal Rp = Rp. 71.934.660

Dengan efisiensi waktu dan biaya sebagai berikut :

- a. Efisiensi Waktu =  $((337-277) / 337) \times 100\%$   
= 19,6%
- b. Efisiensi Biaya =  $(Rp. 4.970.775.928 - Rp. 5.042.710.588) / Rp. 4.970.775.928 \times 100\%$   
= 18,8 %

Dengan demikian waktu dan biaya optimal diperoleh durasi 277 hari kerja dengan total biaya sebesar Rp 5.042.710.588 dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 100hari (19,6%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 71.934.660 (18,8%).

### **Kesimpulan**

1. Dari perhitungan menggunakan metode *Time Cost Trade Off* di dapatkan hasil Waktu Optimal Proyek Pembangunan Gedung Asrama setelah dilakukan penambahan jam kerja (lembur) didapat durasi waktu sebelumnya 337 hari pelaksanaan dan setelah di percepat menggunakan metode *Time Cost Trade Off* menjadi 277 hari kerja,
2. Total biaya pelaksanaan proyek pembangunan menggunakan metode *Time Cost Trade Off* didapat Rencana Anggaran Biaya sebesar Rp. 5.042.710.588
3. Deviasi perubahan waktu dan biaya pelaksanaan sesudah penambahan jam kerja lembur sebagai berikut :
  - a. Selisih Waktu = 337 hari menjadi 277 hari dengan selisih durasi waktu 100 hari kerja lebih cepat.
  - b. Selisih Biaya = Biaya awal Rp. 4.970.775.928 menjadi Rp 5.903.457.106 lebih mahal.

### **Saran**

1. Pada penelitian selanjutnya percepatan menggunakan metode *Time Cost Trade Off* dilakukan dengan program primera atau program lainnya, sehingga dapat dilihat perbandingannya dengan Program *Microsoft Project*.



2. Bagi penelitian selanjutnya untuk penambahan jam kerja lembur mungkin bias dibandingkan antara 1 jam, 2 jam dan 3 jam untuk mencari waktu dan biaya yang efisien.
3. Selain alternatif penambahan jam kerja (lembur) untuk mempercepat keterlambatan pada sebuah proyek dapat digunakan dengan alternatif lain seperti penambahan alat.

## Referensi

- [1] Aisyah Nur, 2018. "*Pengendalian Biaya dan Waktu pada Proyek Penyelesaian Gedung Perawatan Obsgyn dan Anak Dua Lanta*". (Studi Kasus : RSUD Kolonadale Kabupaten Morowali Utara) Skripsi-Jurusan Teknik Sipil Universitas Hasanuddin.
- [2] Anggraeni, Nugroho, Sumarsono , 2019. "*Optimasi Waktu dan Biaya Crashing dengan Menggunakan Metode Time Cost Trade Off*". (Studi Kasus : Rumah Sakit Tadulako Palu) Jurnal CIVILLA Vol 4 No 2
- [3] ArdienA., H ., Indriyani, 2015 berjudul "Analisa Time Cost Trade Off Pada Proyek Pasar Sentral Gadang Malang". Jurnal ,Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surabaya
- [4] Arsjad, Revo L. Inkiriwang , 2021. " *Percepatan Pelaksanaan Proyek dengan Penambahan Tenaga Kerja Pada Pembangunan Ruko Dijalan Bukit Moria, Tikala Baru* ". Jurnal Sipil Statik Vol.9 No.4 Juli 2021 (709-716) ISSN: 2337-6732709
- [5] Darmayudha, N., Armaeni, 2015. "Program Percepatan Pada Proyek Konstruksi Dengan Metode Penambahan Jam Kerja" ( Studi Kasus : PEMBANGUNAN AGRANUSA SIGNATURE VILLA NUSA DUA BALI ) Jurnal, Fakultas Teknik, Universitas Warmadewa.
- [6] Dundu, Mochtar Sibi 2015. "Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Waktu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Persekolahan Eben haezar Manado )Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.5 Mei 2015 (281-280) ISSN: 2337-6732
- [7] Fika G.A.N., Widi H., Sugiyarto. 2017 Penerapan metode crashing dalam percepatan durasi proyek dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja Lembur dan Shift Kerja( Studi kasus : Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta). Jurnal ,Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surabaya.
- [8] Ida ayu , 2013. " *Perbandingan Penambahan Waktu Kerja dengan Penambahan Jam Kerja terhadap Biaya Pelaksanaan Proyek menggunakan Metode Time Cost Trade off*"(Studi kasus : Proyek Pembangunan Gedung Instalasi Farmasi Blahkiuh ) Jurnal Ilmiah Teknik SipilVol. 17, No. 2.
- [9] Kisworo., H.,Sunarmasto 2017. "Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off dengan Penambahan Jam Kerja Lembur dan Jumlah Alat" (Studi kasus:

Pembangunan Proyek Jalan Tol Semarang-Solo Ruas Bawen-Solo Seksi II) e-Jurnal  
MATRIKS TEKNIK SIPIL /766

- [10] Nurdiana, 2015. " *Analisis Biaya Tidak Langsung Pada Proyek Pembangunan Best Western Star Hotel & Apartement Semarang* ".Jurnal teknik 36 (2), 2015, 105-109.
- [11] Nurhayati, 2010. Manajemen Proyek. Penerbit: Graha Ilmu, Yogyakarta
- [12] Putra dkk, 2015. " *Percepatan durasi menggunakan metode Crashing* "( Studikasuk : Proyek pembangunan Gedung Elizabeth
- [13] Ridwan, 2020 . " *Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Jam Kerja Empat Jam dan Sistem Shift Kerja* "(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung RSUB Malang)Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan, Volume 11, Nomer 1
- [14] Saragi1, Ruth Uli A. Situmorang , 2022. " *Optimasi Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off dengan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja dan Jam Kerja* "(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Convention Hall Kab. Deli Serdang)
- [15] Yudhagama, 2020. " *Analisis Keterlambatan Proyek pada Pembangunan Gedung Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya* " Skripsi-Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.



