

**Analisis Optimasi Biaya dan Waktu pada Proyek Pembangunan Gedung
dengan Metode *Time Cost Trade Off*
(Studi Kasus: Gedung Rumah Sakit Jiwa Jurug)**

Rahayu Ningsih ^[1], Silvia Yulia Ratih ^[2], Luky Primantari ^[3]

^[1] Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Surakarta

^{[2][3]} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Surakarta

Email: rahayuningsih1610@gmail.com, vierahayu1125@gmail.com,
lukyprima@yahoo.com

ABSTRAK

Pada saat pelaksanaan proyek konstruksi sering terjadi ketidaksesuaian antara jadwal rencana dan realisasi di lapangan yang akan mengakibatkan penambahan waktu pelaksanaan dan pembengkakan biaya pelaksanaan sehingga memakan waktu dan biaya yang akan berpengaruh dalam penyelesaian proyek.

Metode pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Studi kasus penelitian ini dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Jiwa Jurug, yang bertujuan untuk menemukan biaya dan waktu optimal dengan metode *time cost trade off*. Pengambilan data dalam penelitian ini dengan wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka.

Berdasarkan analisis dan wawancara penyebab keterlambatan proyek RSJ Jurug adalah perubahan *addendum* RAB, perubahan gambar, faktor cuaca. Hasil penelitian penggunaan metode *time cost trade off* yaitu pengerjaan selama 207 hari kerja dan rencana anggaran biaya proyek pembangunan gedung Rumah Sakit Jiwa Jurug adalah sebesar Rp16.619.772.520 berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan kontraktor untuk mempertimbangkan menggunakan metode *time cost trade off* dalam membuat penjadwalan proyek.

Kata Kunci : percepatan, *crash duration*, *time cost trade off*

ABSTRACT

During the implementation of construction projects there is often a discrepancy between the planned schedule and the realization in the field which will result in an increase in implementation time and an increase in implementation costs so that it takes time and costs which will affect the completion of the project.

The method in this study uses quantitative methods. This research case study was conducted on the Rumsh Sakit Jiwa Jurug, which aims to find the optimal cost and time with the time cost trade off method. Data was collected in this research using interviews, documentation and literature study.

Based on the analysis and interviews, the causes of the delay in the Jurug RSJ project were changes to the addendum to the budget plan, changes to drawings, and weather factors. The results of the study using the time cost trade off method, namely work for 207 working days and the project budget plan for the construction

of the Rumah Sakit Jiwa Jurug amounted to Rp. 16,619,772,520 based on the results of this study, it is recommended that contractors consider using the time cost trade off method in making scheduling project.

Keywords: acceleration, crash duration, time cost trade off

1. PENDAHULUAN

Pada saat pelaksanaan proyek konstruksi sering terjadi ketidaksesuaian antara jadwal rencana dan realisasi di lapangan yang akan mengakibatkan penambahan waktu pelaksanaan dan pembengkakan biaya pelaksanaan sehingga memakan waktu dan biaya yang akan berpengaruh dalam penyelesaian proyek.

Keterlambatan dalam sebuah proyek konstruksi dapat diatasi dengan melakukan percepatan pekerjaan agar dapat mencapai target rencana. Namun, dalam pengambilan keputusan untuk mempercepat pelaksanaan suatu pekerjaan tentu harus memperhatikan faktor biaya sehingga didapatkan hasil yang diharapkan yaitu biaya minimum dengan tanpa mengurangi mutu agar sesuai dengan standar yang diinginkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka akan dilakukan penelitian dengan judul Analisis Optimasi Biaya dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Dengan Metode *Time Cost Trade Off* (Studi Kasus : Gedung Rumah Sakit Jiwa Jurug).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang bersifat sementara yang sudah ditetapkan awal pekerjaannya dan waktu selesainya. Sebuah proyek merupakan suatu usaha / aktivitas yang kompleks, tidak rutin, dibatasi oleh waktu, anggaran, *resources*, dan spesifikasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Manajemen proyek yaitu suatu metode pengelolaan yang dikembangkan secara ilmiah dan intensif sejak pertengahan abad ke-20 untuk menghadapi kegiatan khusus yang berbentuk proyek. Hal ini merupakan usaha agar tujuan kegiatan dapat tercapai secara efisien dan efektif.

Optimasi adalah proses untuk menemukan satu atau lebih solusi terkait dengan nilai fungsi objektif untuk mendapatkan nilai optimal dalam suatu permasalahan yang terjadi. Optimasi juga dapat diartikan sebagai upaya pencarian nilai terbaik (maksimum atau minimum) tergantung tujuan atau objek yang ingin dicapai. Jika persoalan yang ingin dicapai adalah mencari nilai maksimumnya, maka tujuan dalam model matematikanya berupa maksimisasi. Begitu juga sebaliknya jika tujuan optimasi adalah untuk mencari nilai minimum, maka model matematikanya berupa minimasi (Sari, 2015).

Analisis *Time Cost Trade Off* adalah metode analisis yang digunakan untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek dengan cara kompresi jadwal untuk mendapatkan proyek yang lebih menguntungkan dari segi waktu dan biaya.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat analisis dan bertujuan untuk mencari durasi optimal yang digunakan untuk pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Adapun data-data yang digunakan yang di gunakan dalam penelitian yaitu :

1. Data Primer

Adapun data – data yang digunakan yang di gunakan dalam penelitian yaitu :

- a. Data Laporan Mingguan
- b. Data Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- c. Data Time Schedule
- d. Data Analisa Harga Satuan

2. Data Sekunder

Data Sekunder yang digunakan yaitu jurnal serta artikel penelitian sejenis.

4. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Berdasarkan wawancara yang dilakukan di lapangan, penyebab keterlambatan proyek yaitu

- 1. Perubahan gambar kerja saat pelaksanaan
- 2. Faktor cuaca
- 3. Perubahan RAB *addendum*

Langkah kerja dan durasi normal yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan waktu aktual yang ditemui di lapangan selama proses implementasi. Adapun detailnya lihat Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Waktu aktual di lapangan

| No | Uraian Pekerjaan | Hari |
|----|------------------------------------|------|
| 1 | SMK3 | 190 |
| 2 | Pekerjaan Struktur | 60 |
| 3 | Pekerjaan Arsitektur | 120 |
| 4 | Pekerjaan Pasang Pintu dan Jendela | 108 |
| 5 | Pekerjaan Perkerasan dan Saluran | 60 |
| 6 | Pekerjaan MEP | 108 |

Tahap Normal

Durasi normal = 210 hari

Biaya langsung = Rp 14.861.830.307

Biaya tidak langsung total = (2% biaya langsung + PPN 10% dari total biaya proyek perencanaan)
= (Rp 297.236.606 + Rp 1.486.183.030)
= Rp 1.783.419.636

Total biaya = Biaya langsung + Biaya tidak langsung
= Rp 14.861.830.307 + Rp 1.783.419.636
= Rp 16.645.249.943

Tahap Kompresi dengan durasi *crashing* maksimal

Crashing pekerjaan Plat Tangga dan Bordes :

Cost slope /hari = Rp 641.124

Durasi normal = 7 hari

Durasi dipercepat = 4 hari

Total percepatan = 3 hari

Total durasi proyek = 210 hari
 Tambahan biaya = Rp 641.124 x 3 hari
 = Rp 1.923.372
 Biaya langsung = Rp 14.861.830.307 + Rp 1.923.372
 = Rp 14.863.753.679
 Biaya tidak langsung = (Rp 1.783.419.636 / 210) x 207
 = Rp 1.757.942.212
 Total *cost* = Rp 14.863.753.679 + Rp 1.757.942.212
 = Rp 16.621.695.891

Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya untuk crashing maksimal dapat di lihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya untuk crashing maksimal

Tahap Kompresi dengan durasi *crashing* minimal

Crashing pekerjaan Plat Tangga dan Bordes :

Cost slope /hari = Rp 641.124
 Durasi normal = 7 hari
 Durasi dipercepat = 4 hari

| No Keg | Tahapan | Total Waktu Proyek | | Biaya Proyek | | |
|----------------|---------|--------------------|----------|------------------|--------------------|------------------|
| | | | | Biaya Langsung | Biaya Tak Langsung | Total |
| Kondisi Normal | | 210 | Crashing | Rp14.861.830.307 | Rp1.783.419.636 | Rp16.645.249.943 |
| 12 | 227-240 | 6 | 5 | Rp14.865.526.307 | Rp1.774.927.162 | Rp16.640.453.469 |
| 13 | 279-336 | 12 | 10 | Rp14.862.754.307 | Rp1.766.434.687 | Rp16.629.188.994 |
| 19 | 575-598 | 3 | 1 | Rp14.861.830.307 | Rp1.766.434.687 | Rp16.628.264.994 |
| 22 | | 14 | 13 | Rp14.862.754.307 | Rp1.774.927.162 | Rp16.637.681.469 |

Total percepatan = 3 hari
 Total durasi proyek = 210 hari
 Tambahan biaya = Rp 641.124 x 1 hari
 = Rp 641.124
 Biaya langsung = Rp 14.861.830.307 + Rp 641.124
 = Rp 14.864.394.803
 Biaya tidak langsung = (Rp 1.783.419.636: 210) x 209
 = Rp 1.727.308.114
 Total *cost* = Rp 14.863.753.679 + Rp 1.727.308.114
 = Rp 16.591.061.793

Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya untuk crashing minimal dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya untuk crashing minimal

| No Keg | Tahapan | Total Waktu Proyek | | Biaya Proyek | | |
|----------------|---------|--------------------|----------|------------------|--------------------|------------------|
| | | | | Biaya Langsung | Biaya Tak Langsung | Total |
| Kondisi Normal | | 210 | Crashing | Rp14.861.830.307 | Rp1.783.419.636 | Rp16.645.249.943 |
| 12 | 227-240 | 6 | 5 | Rp14.861.830.307 | Rp1.774.927.162 | Rp16.636.757.469 |
| 13 | 279-336 | 12 | 9 | Rp14.861.830.307 | Rp1.757.942.213 | Rp16.619.772.520 |
| 22 | | 14 | 13 | Rp14.861.830.307 | Rp1.774.927.162 | Rp16.636.757.469 |

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, maka diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Berdasarkan analisis dan wawancara penyebab keterlambatan proyek RSJ Jurug adalah perubahan addendum RAB, perubahan gambar, faktor cuaca.
2. Dengan durasi pelaksanaan 207 hari, biaya tak langsung sebesar Rp. 1.757.942.213.
3. Dengan perhitungan *Time Cost Trade Off* terdapat penurunan biaya sebesar Rp 8.492.474 sehingga menjadi Rp16.619.772.520 dari pembayaran normal sebesar Rp16.628.264.994

DAFTAR PUSTAKA

- Eko Arif Budiarto (1), Albert Eddy Husin (2). 2021. *Analisis Optimasi Waktu dan Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Gudang Amunisi*. Jurnal : Universitas Mercu Buana Jakarta
- Ichwan Setiawan (1), Improl Siboro (2), Muhammad Faisyal (3). 2021. *Optimasi Waktu Dan Biaya Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (TCTO)*. Jurnal : Universitas Banjarmasin
- Lestari. 2021. *Pengendalian Jadwal Proyek Isolasi Boiler Dengan Metode Time Cost Trade Off Di PT Athirah Gemilang Mandiri*. Jurnal : Optimasi Teknik Industri
- Lutfan Anas Zahir (2021). *Strategi Optimasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Time Cost Trade Off (TCTO) Pada Pembangunan Gedung Ruang Kelas SMP N 1 Besuki*. Jurnal: Universitas Tulungagung
- Nailul Izzah (2017). *Analisis Pertukaran Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (TCTO) Pada Proyek Pembangunan Perumahan di PT X*. Jurnal Ilmiah Rekayasa
- Mandiyo Priyo (1), Meika Risa Anggriani Paridi (2018). *Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Olahraga*. Jurnal: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Muhammad Fazri (1), Masayu Widiastuti (2), Mardewi Jamal (3). 2020. *Analisis Percepatan Waktu Dengan Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Pembangunan Rusun 1 Kota Samarinda Kalimantan Timur*. Jurnal : Universitas Mulawarman
- Putu Agus (1), I Wayan Muka (2), Made Novia Indriani (3). 2020. *Optimalisasi Biaya Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Dengan Metode Time Cost Trade Off*. Jurnal : Universitas Hindu Indonesia
- Reno Pratiwi (1), Suheriah Mulia Devi (2), Andi Marini (3), Hikmah Maya Sari (4). (2022). *Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off (TCTO) Pada Proyek Penambahan Bangunan Pasar Rakyat* . Jurnal : Universitas Balikpapan
- Rizky Widyo Kisworo (2016). *Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Dengan Penambahan Jam Kerja Lembur Dan Jumlah Alat*. Skripsi: Universitas Sebelas Maret

Wati, M. N. (2015). *Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off) Dengan Penambahan Jam Kerja Lembur Optimum*. Skripsi: Universitas Sebelas Maret.