

TUGAS AKHIR

Analisis Optimasi Waktu Dan Biaya Proyek Menggunakan Metode

Time Cost Trade Off

(Studi Kasus di Proyek Pembangunan Sekolah Tarakanita – Jakarta)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



41117120165

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2022



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK
MENGUNAKAN METODE (TIME COST TRADE OFF) (Studi Kasus di
Proyek Pembangunan Sekolah Tarakanita – Jakarta)

Disusun oleh :

Nama : Bayu Christanto
NIM : 41117120165
Program Studi : Teknik Sipil


Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :


Tanggal : 19 Februari 2022

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji


Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M.


Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bayu Christanto
Nomor Induk Mahasiswa : 41117120165
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 19 Februari 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Yang memberikan pernyataan



Bayu Christanto

ABSTRAK

Waktu dan biaya sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dan kegagalan suatu proyek. Tolak ukur keberhasilan suatu proyek biasanya dilihat dari waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya yang minimal tanpa melupakan mutu dan kualitas hasil dari pekerjaan. Keterlambatan pengerjaan proyek dapat diantisipasi dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaannya, namun harus tetap mempertimbangkan faktor biaya. Salah satu bentuk alternatif adalah dengan metode pertukaran waktu dan biaya (*time cost trade off*) yaitu suatu metode yang dapat digunakan untuk mempercepat waktu pelaksanaan proyek dan menganalisis pengaruh waktu yang dapat dipersingkat dengan penambahan biaya terhadap kegiatan yang bisa dipercepat kurun waktu pelaksanaannya sehingga dapat diketahui percepatan yang paling maksimum dan biaya yang paling minimum. Pada proyek *Pembangunan Sekolah Tarakanita - Jakarta* ini mengalami keterlambatan proyek menjadi lebih lama yaitu 578 hari. Dibandingkan dengan apabila tidak terjadi keterlambatan progres proyek tersebut bisa selesai dalam waktu 548 hari.. Hal tersebut terjadi karena adanya perubahan desain dan terjadi keterlambatan keputusan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh waktu yang dipersingkat dengan Penambahan jam kerja. Dari hasil penjadwalan ulang *Pembangunan Sekolah Tarakanita – Jakarta* dengan menerapkan metode TCTO (*time cost trade off*) di dapat durasi percepatan 388 hari dari durasi sebelumnya 548 hari lebih cepat 160 hari sehingga penyelesaian pekerjaan sanitair lebih cepat. Penambahan biaya total akhir proyek akibat percepatan sebesar Rp 294.920.563 sehingga biaya total proyek menjadi Rp 3.309.379.532 dari nilai total proyek sebelumnya Rp 3.604.300.095.

Kata Kunci : Waktu, Biaya, Percepatan Proyek, *Time Cost Trade Off*, Penambahan tenaga kerja

ABSTRACT

Time and cost greatly affect the success and failure of a project. The benchmark for the success of a project is usually seen from a short completion time with minimal costs without forgetting the quality and quality of the work. Delays in project work can be anticipated by accelerating its implementation, but must still consider the cost factor. One alternative form is the time and cost trade off method, which is a method that can be used to speed up project implementation time and analyze the effect of time that can be shortened by increasing costs on activities that can be accelerated in the implementation period so that acceleration can be found. the maximum and the minimum cost. In the Tarakanita - Jakarta School Construction project , the project was delayed by 578 days . Compared to if there was no delay in the progress of the project, it could be completed within 548 days. This was due to changes in design and delays in decisions. This study aims to analyze the effect of shortened time with additional working hours. From the results of the rescheduling of the Tarakanita School Construction - Jakarta by applying the TCTO (time cost trade off) method, the acceleration duration is 388 days from the previous duration of 548 days, 160 days faster so that the completion of the sanitary work is faster. The addition of the total cost of the end of the project due to the acceleration of Rp. 294,920,563 so that the total cost of the project became Rp. 3,309,379,532 from the total value of the previous project of Rp. 3,604,300,095.

Keywords: Time, Cost, Project Acceleration, Time Cost Trade Off, additional workforce

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang maha esa yang telah memberikan berkat dan kelancaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Optimasi Waktu dan Biaya Proyek Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off*” (Studi Kasus di Proyek Pembangunan Sekolah Taraknita – Jakarta). Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Strata 1 Program Studi Tekn Sipil Universitas Mercu Buana. Pada penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas daribantuan berbagai pihak. Sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepadaberbagai pihak diantaranya :

1. Bapak Ernanda Dharmapribadi, Ir, MM selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan, bimbingan, pembelajaran, dan motivasi kepada saya.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriyani, M.T selaku ketua program studi Teknik sipil yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada kami selaku mahasiswa universitas mercu buana.
3. Dosen-dosen penguji yang senantiasa memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ngadi dan Ibu Suyatmi selaku orang tua yang senantiasa memberikan doa,dan dukungan dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman jurusan Teknik Sipil Universitas Mercubuana atas semangat dan dukungannya untuk sama-sama menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Kepada PT. Multibangun Adhitama Konstruksi yang telah memberikan data yangdiperlukan untuk penulisan Tugas Akhir ini.

7. Serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian pembaca. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kedepannya. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang manajemen konstruksi bagi yang membacanya.

Jakarta, 13 Januari 2022

Bayu Christanto



DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | I-1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | I-3 |
| 1.3 Rumusan Masalah | I-3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | I-4 |
| 1.5 Batasan Masalah | I-4 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | I-4 |
| 1.7 Sistematis Penulisan | I-5 |

| | |
|--|-------------|
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | II-1 |
| 2.1 Kajian Induktif..... | II-1 |
| 2.2 Manajemen Proyek..... | II-1 |
| 2.3 Penjadwalan Proyek | II-2 |
| 2.4 Metode Preseden Diagram (Precedence Diagram Method / PDM) | II-6 |
| 2.5 Microsoft Office Project..... | II-9 |
| 2.6 Alternatif Percepatan | II-11 |
| 2.7 Penambahan Jam Kerja (Lembur)..... | II-12 |
| 2.8 Mempersingkat Waktu Penyelesaian Proyek (Akselerasi/ Crashing) | II-15 |
| 2.9 Hubungan Biaya Terhadap Waktu | II-18 |
| 2.10 Analisis Pertukaran Waktu dan Biaya (Time Cost Trade Off Analisis)..... | II-19 |
| 10.1 Penambahan jam kerja (krja lembur) | II-20 |
| 10.2 Penambahan tenaga kerja..... | II-20 |
| 10.3 Pergantian atau penambahan peralatan | II-20 |
| 10.4 Pemilihan sumber daya manusia yang berkualitas | II-21 |
| 10.5 Penggunaan metode konstruksi yang efektif..... | II-21 |
| 2.11 Kerangka Berfikir..... | II-21 |
| 2.12 Penelitian Terdahulu..... | II-23 |
| 2.13 Research Gap..... | II-35 |

| | |
|---|--------------|
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | III-1 |
| 3.1 Metode Penelitian | III-1 |
| 3.2 Objek Penelitian | III-2 |
| 3.3 Pengumpulan Data..... | III-3 |
| 3.4 Langkah-Langkah Penelitian..... | III-3 |
| 3.5 Metode Crashing | III-8 |
| 3.5.1 Crash Duration | III-9 |
| 3.5.2 Crash Cost | III-11 |
| 3.5.3 Cost Slop | III-12 |
| 3.5.4 Time Cost Trade Off..... | III-14 |
| 3.5.5 Prosedur Percepatan..... | III-15 |
| 3.6 Alur Penelitian..... | III-17 |
| BAB IV TINJAUAN PUSTAKA..... | IV-1 |
| 4.1 Data Umum Proyek | IV-1 |
| 4.2 Analisa Data | IV-1 |
| 4.3 Rencana Anggaran Biaya | IV-1 |
| 4.4 Penjadwalan proyek | IV-3 |
| 4.5 Work Breakdown Struktire (WBS) | IV-3 |
| 4.6 Mengidentifikasi Jalur Kritis (Critical Path) | IV-4 |

| | |
|--|-------------------|
| 4.7 Metode Ccrashing..... | IV-5 |
| 4.8 Penambahan Jam Kerja (Lembur) | IV-5 |
| 4.8.1 Crash Duration | IV-13 |
| 4.8.2 Crsh Cost..... | III-13 |
| 4.8.3 Cost Slope | IV-22 |
| 4.9 Penambahan Jumlah Tenaga Kerja..... | IV-24 |
| 4.9.1 Crash Duration | IV-24 |
| 4.9.2 Crsh Cost..... | III-32 |
| 4.9.3 Cost Slope | IV-42 |
| 4.10 Analisa Pertukaran Waktu dan Biaya (Time Cost Trade Off)..... | IV-44 |
| 4.10.1 Waktu dan Biaya Hasil Percepatan..... | IV-44 |
| 4.10.2 Membandingkan Waktu dan Biaya Optimum | IV-59 |
| 4.11 Validasi Pakar..... | IV-65 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | V-137 |
| 5.1 Kesimpulan..... | V-1 |
| 5.2 Saran | V-2 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | Pustaka-I |
| LAMPIRAN | Lampiran-I |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------|
| 2.1 Contoh node PDM | II-7 |
| 2.2 Ringkasan langkah-langkah menyusun jaringan kerja dan menentukan jalur jalur kritis pada <i>microsoft office project 2016</i> | II-10 |
| 2.3 Nilai koefisien penurunan produktivitas | II-21 |
| 2.4 Kerangka Berfikir | II-22 |
| 2.5 Peneliti Terdahulu | II-24 |
| 2.6 Research Gap | II-35 |
| 4.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya | IV-2 |
| 4.2 Daftar Kegiatan Kritis | IV-4 |
| 4.3 Hasil Perhitungan Crash Duration alternatif penambahan jam kerja lembur | IV-8 |
| 4.4 Hasil Perhitungan Crash Cost alternatif penambahan jam kerja | IV-16 |
| 4.5 Hasil Perhitungan Cost Slop alternatif penambahan jam kerja | IV-23 |
| 4.6 Hasil Perhitungan Crash Duration alternatif penambahan tenaga kerja | IV-26 |
| 4.7 Hasil Perhitungan Crash Cost alternatif penambahan tenaga kerja | IV-34 |
| 4.8 Hasil Perhitungan Cost Slop alternatif penambahan tenaga kerja | IV-43 |
| 4.9 Biaya Tidak Langsung | IV-45 |
| 4.10 Analisa Biaya Tidak Langsung Penambahan Jam Kerja | IV-48 |
| 4.11 Hasil perhitungan biaya total untuk alternatif penambahan jumlah tenaga kerja | IV-54 |
| 4.12 Perbandingan durasi percepatan & biaya, Akibat penambahan jam kerja (lembur) dengan penambahan jumlah tenaga kerja | IV-64 |
| 4.13 Tabel Validasi Pakar | IV-66 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|--------|
| Gambar 2.1 Grafik Indikasi Penurunan Produktivitas Penambahan Jam Kerja | II-14 |
| Gambar 2.2 Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipersingkat untuk satu kegiatan | II-16 |
| Gambar 2.3. Grafik hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung dan biaya tidak langsung | II-3 |
| Gambar 3.1 Gedung Sekolah Tarakanita | III-3 |
| Gambar 3.2 Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja..... | III-9 |
| Gambar 3.4 Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipersingkat untuk Aktivitas | III-13 |
| Gambar 3.6 Alur Penelitian | III-17 |
| Gambar 4.1 Jadwal Pelaksanaan Proyek | IV-3 |
| Gambar 4.2 Hubungan waktu dan biaya total alternatif penambahan tenaga kerja .. | IV-60 |
| Gambar 4.3 Hubungan waktu dan biaya total alternatif penambahan jam kerja (lembur) | IV-62 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| LAMPIRAN – 1 KURVA S | 1 |
| LAMPIRAN – 2 LINTASAN KRITISMICROSOFT PROJECT | 3 |
| LAMPIRAN – 3 PDM MICROSOFT PROJECT | 11 |
| LAMPIRAN – 4 RAB | 14 |

