

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DAN BIAYA PERCEPATAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA PROYEK JEMBATAN SENTUK 2

Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Strata-1 (S-1)





UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dosen Pembimbing :

Patricia Kanicia Djawu, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

	LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

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

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DAN BIAYA PERCEPATAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA PROYEK JEMBATAN SENTUK 2

Disusun oleh :

Nama : Fathina Ammaturrahim
NIM : 4111920005
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana, tanggal 17 Juli 2021 :

Pembimbing Tugas Akhir

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil



Patricia Kania Djiawu, S.T., M.T.

Penguji I



Novika Candra Fertilia, S.T., M.T.

Penguji II




Fahmi, S.T., M.T.



Ir. Madjumsyah Hariadi, M.T. IPU.

ASEAN Eng. MPM. ACPE.

	<p align="center">LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p align="center">Q</p>
---	---	--------------------------------

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Fathina Ammaturrahim
 Nomor Induk Mahasiswa : 41119120005
 Program Studi/Jurusan : 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 menerima sanksi berupa pembatalan gelar keserjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Depok, 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
 MERCU BUANA



Fahtina Ammaturrahim

ABSTRAK

Judul : Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Konstruksi dengan menggunakan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Jembatan Sentuk 2, Nama : Fathina Ammaturrahim, NIM : 41119120005, Dosen Pembimbing : Patricia Kania Djawu, S.T., M.T., 2021.

Pada suatu pembangunan proyek konstruksi dibutuhkan perencanaan dari segi biaya, mutu, dan waktu. Salah satu tujuan disusunnya sebuah perencanaan proyek konstruksi adalah sebagai dasar untuk mengukur prestasi proyek. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mencari perencanaan percepatan waktu dan biaya optimal untuk menyelesaikan Proyek Jembatan Sentuk 2, yang berlokasi di Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur yang dalam pelaksanaannya mengalami keterlambatan. Analisis dilakukan menggunakan Metode Time Cost Trade Off. Metode Time Cost Trade Off adalah sebuah metode yang memberikan alternatif untuk menyusun perencanaan terbaik dengan menukarkan antara waktu dengan biaya, sehingga didapatkan waktu dan biaya yang optimal dalam menyelesaikan suatu proyek. Dalam penelitian ini percepatan dilakukan menggunakan dua alternatif, yaitu penambahan jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja. Hasil analisis dilakukan dengan bantuan software Microsoft Project 2016 untuk mencari lintasan kritis dari rencana pelaksanaan dan menentukan pekerjaan-pekerjaan yang akan dipercepat. Kemudian melakukan perhitungan crash duration, crash cost, dan cost slope pada pekerjaan-pekerjaan yang berada di lintasan kritis. Perhitungan dilanjutkan dengan melakukan kompresi pada durasi awal proyek yaitu 161 hari. Dari hasil analisis pada alternatif penambahan jam kerja (lembur) didapatkan total duration selama 149 hari, maka crash durationnya 12 hari dengan total cost sejumlah Rp 15.146.737.151,88 dari normal cost Rp 15.191.229.600,00, selisih sebesar Rp 44.493.448,12. Sedangkan pada alternatif penambahan tenaga kerja menghasilkan total duration selama 137 hari, maka alternatif tersebut memiliki crash duration 24 hari dengan total cost sejumlah Rp 15.109.830.127,27 dari normal cost Rp 15.191.229.600,00, dengan selisih sebesar Rp 81.399.472,73.

Kata Kunci : Percepatan, Metode Time Cost Trade Off, Crash Duration, Crash Cost, Cost Slope.

ABSTRACT

Title : Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Konstruksi dengan menggunakan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Jembatan Sentuk 2, Name : Fathina Ammaturrahim, NIM : 41119120005, Advisor : Patricia Kanicia Djawu, S.T., M.T., 2021.

In a construction project, planning is needed in terms of cost, quality, and time. One of the main purposes of making a construction project plan is as a basis for measuring project performance. The purpose of this research is to find the optimal time and cost acceleration plan to complete the Sentuk 2 Bridge Project, which is located in Kutai Kartanegara, East Kalimantan, which in its implementation experienced delays. The analysis was carried out using the Time Cost Trade Off Method. The Time Cost Trade Off method is a method that provides an alternative to develop the best planning by exchanging time with costs, so that optimal time and costs are obtained. In this study, the acceleration analysis was carried out using two alternatives, the addition of working hours (overtime) and the addition of labor. The results of the analysis were carried out with the help of Microsoft Project 2016 software to find the critical path of the implementation plan and determine the works to be accelerated. Then calculate the crash duration, crash cost, and cost slope on some activities that are on the critical path. The calculation continued by performing compression at the initial duration of the project, which is 161 days. From the analysis results on the alternative of additional working hours (overtime), the total duration is 149 days, so the crash duration is 12 days with a total cost of Rp. 15,146,737,151.88 from the normal cost of Rp. 15,191,229,600.00, the deviation is Rp. 44,493,448, 12. While the alternative of adding workers produces a total duration of 137 days, then the alternative has a crash duration of 24 days with a total cost of Rp. 15,109,830,127.27 from the normal cost of Rp. 15,191,229,600.00, with a deviation of Rp. 81,399,472.73.

Keywords: Acceleration, Time Cost Trade Off Method, Crash Duration, Crash Cost, Cost Slope.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Konstruksi dengan Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* pada Proyek Jembatan Sentuk 2”.

Proposal tugas akhir ini penulis kerjakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S1) Jurusan Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana. Dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik proses pengumpulan data, penyajian isi, hingga teknik penulisan. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir, terutama kepada :

1. Kedua Orang Tua penulis dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi, serta doa kepada penulis untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
2. Bapak Acep Hidayat S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Patricia Kanicia Djawu S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran unruk memberikan pengarahan, bimbingan, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah membantu proses pembelajaran dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh perkuliahan.

5. Teman-teman di kelas yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa agar dalam usaha menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Namun demikian penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik maupun saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta dipergunakan sebagaimana semestinya.

Depok, 2021.

Fathina Ammaturrahim



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.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Proyek Konstruksi.....	II-1
2.2 Manajemen Proyek	II-1

2.3 Penjadwalan Proyek.....	II-2
2.3.1 Penjadwalan Proyek	II-2
2.3.2 Critical Path Method (CPM).....	II-2
2.3.3 Keterlambatan dalam Proyek Konstruksi.....	II-3
2.4 Kurva S.....	II-4
2.5 Microsoft Project	II-6
2.6 Estimasi Biaya	II-8
2.6.1 Penyusunan Anggaran Biaya.....	II-9
2.7 Rencana Biaya Proyek	II-10
2.8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	II-11
2.9 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	II-13
2.10 Produktivitas Pekerja	II-15
2.11 Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>) dan <i>Cost Slope</i>	II-16
2.12 Metode <i>Time Cost Trade Off</i> (TCTO)	II-18
2.12.1 Macam-Macam <i>Time Cost Trade Off</i>	II-19
2.12.2 Kelebihan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	II-22
2.13 Penelitian Terkait.....	II-21
2.14 Kerangka Berpikir.....	II-27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Diagram Alir Penelitian	III-1
3.2 Penjelasan Tahapan Penelitian	III-2

3.2.1	Identifikasi Masalah	III-2
3.2.2	Studi Literatur	III-2
3.2.3	Pengumpulan Data	III-2
3.2.4	Analisis Data.....	III-3
3.2.5	Validasi Pakar	III-6
3.2.6	Kesimpulan.....	III-6
3.3	Metode Penelitian	III-7
3.4	Variabel Penelitian.....	III-7
3.5	Instrumen Penelitian	III-8
3.6	Jadwal Penelitian	III-11
BAB IV	HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1	Pendahuluan.....	IV-1
4.2	Pengumpulan data	IV-1
4.2.1	Sampel Responden.....	IV-1
4.2.2	Profil Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	IV-2
4.2.3	Profil Responden Berdasarkan Umur Responden.....	IV-3
4.2.4	Profil Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja	IV-4
4.2.5	Profil Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan	IV-5
4.3	Validasi Pakar.....	IV-6
4.4	Data Umum Proyek.....	IV-12
4.5	Data Teknis Proyek.....	IV-12

4.6 Penjadwalan Proyek.....	IV-13
4.7 Rencana Anggaran Biaya Proyek	IV-16
4.8 Identifikasi Jalur Kritis.....	IV-17
4.9 Skenario Percepatan.....	IV-19
4.10 Metode <i>Crashing</i>	IV-23
4.10.1 Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	IV-23
4.10.2 Penambahan Tenaga Kerja	IV-31
4.11 Analisa Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>)	IV-39
4.11.1 Waktu dan Biaya Hasil Percepatan.....	IV-39
4.11.2 Membandingkan Waktu dan Biaya Optimal	IV-44
4.12 Efisiensi Waktu dan Biaya Optimal.....	IV-51
4.12.1 Perhitungan Efisiensi pada Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	IV-51
4.12.2 Perhitungan Efisiensi pada Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	IV-52
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	LAMPIRAN-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Penurunan Produktivitas	II-16
Tabel 2. 2 Penelitian Terkait.....	II-21
Tabel 4. 1 Sampel Pakar Penelitian.....	IV-1
Tabel 4. 2 Jenis Kelamin Responden	IV-2
Tabel 4. 3 Umur Responden	IV-3
Tabel 4. 4 Pengalaman Kerja Responden.....	IV-4
Tabel 4. 5 Pendidikan Terakhir Responden.....	IV-5
Tabel 4. 6 Rekapitulasi RAB	IV-16
Tabel 4. 7 Critical Task	IV-18
Tabel 4. 8 Skenario Percepatan.....	IV-21
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Crash Duration Alternatif Penambahan Jam kerja (Lembur)IV-24	
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Crash Cost Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur) ..	IV-28
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Cost Slope Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur)...	IV-30
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Crash Duration Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	IV-32
Tabel 4. 13 Harga Satuan Upah Setelah Penambahan Tenaga Kerja.....	IV-34
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Crash Cost Alternatif Penambahan Tenaga Kerja ...	IV-36
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Cost Slope Alternatif Penambahan Tenaga Kerja.....	IV-38
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung	IV-39
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Biaya Total Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur) .	IV-42
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Biaya Total Alternatif Penambahan Tenaga Kerja ..	IV-43
Tabel 4. 19 Perbandingan Durasi dan Biaya Hasil dari Percepatan dengan menggunakan 2 Alternatif.....	IV-49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kurva S.....	II-5
Gambar 2. 2 Kurva S Rencana dengan Kombinasi Barchart.....	II-6
Gambar 2. 3 Kegiatan Estimasi oleh pihak Kontraktor dan Owner.....	II-9
Gambar 2. 4 Skema Harga Satuan Pekerjaan	II-12
Gambar 2. 5 Skema Penyusunan RAB.....	II-14
Gambar 2. 6 Grafik Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja.....	II-16
Gambar 2. 7 Grafik Hubungan Waktu - Biaya Normal dan Dipersingkat untuk suatu Kegiatan (Sumber : Iman Soeharto, 1999).....	II-17
Gambar 2. 8 Hubungan Waktu dan Biaya dengan Direct Cost	II-19
Gambar 2. 9 Total Project Cost.....	II-20
Gambar 2. 10 Bagan Kerangka Berpikir	II-28
Gambar 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	III-11
Gambar 4. 1 Grafik Penyebaran Sample Responden	IV-2
Gambar 4. 2 Grafik Jenis Kelamin Responden.....	IV-2
Gambar 4. 3 Grafik Umur Responden.....	IV-3
Gambar 4. 4 Grafik Pengalaman Kerja Responden	IV-4
Gambar 4. 5 Grafik Tingkat Pendidikan Responden	IV-5
Gambar 4. 6 Peta Lokasi Proyek.....	IV-12
Gambar 4. 7 Kurva S Perencanaan.....	IV-13
Gambar 4. 8 Kurva S Aktual	IV-14
Gambar 4. 9 Network Planning Diagram	IV-17
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan antara Waktu dan Biaya pada Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur)	IV-45

Gambar 4. 11 Grafik Hubungan antara Waktu dan Biaya pada Alternatif Penambahan

Tenaga Kerja..... IV-47



DAFTAR LAMPIRAN

Kurva S Perencanaan	LAMPIRAN-2
Kurva S Aktual	LAMPIRAN-3
<i>Gantt Chart</i>	LAMPIRAN-5
<i>Critical Path</i>	LAMPIRAN-8
Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	LAMPIRAN-9
Biaya Tidak Langsung	LAMPIRAN-10
Harga Satuan Upah Pekerjaan	LAMPIRAN-11
Upah Harian Pekerja	LAMPIRAN-12
Gambar Layout	LAMPIRAN-13
Validasi Pakar	LAMPIRAN-14
Kartu Asistensi	LAMPIRAN-21



UNIVERSITAS
MERCU BUANA