

TUGAS AKHIR
OPTIMASI KINERJA WAKTU DAN BIAYA PROYEK
DENGAN METODE *DURATION COST TRADE OFF* DAN
LINEAR PROGRAMMING

(Studi Kasus : Pekerjaan *Finishing* pada Proyek Mandaya Royal *Hospital* Puri,
Tangerang)

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



Oleh :

CIKA JULIYANTI



41119110052

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

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 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : **Optimasi Waktu Dan Biaya Proyek Dengan Metode *Duration Cost Trade Off Dan Linear Programming*** (Studi Kasus : Pekerjaan *Finishing* pada Proyek Mandaya Royal *Hospital* Puri, Tangerang)

Disusun oleh

Nama : Cika Juliyanti

NIM : 41119110052

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan lulus pada sidang sarjana tanggal : 28 Agustus 2021.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir



Retna Kristiana, S.T., M.T.

Ketua Penguji



Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriyany, S.T., M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cika Juliyanti
Nomor Induk Mahasiswa : 41119110052
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 kesarjanaannya saya.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 14 September 2021

Yang memberikan pernyataan



Cika Juliyanti

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanallahu Wa Ta'alla, karena berkat rahmat dan hidayahnya-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “Optimasi Kinerja Waktu dan Biaya Proyek dengan Metode *Duration Cost Trade Off* dan *Linear Programming* (Studi Kasus : Pekerjaan *Finishing* pada Proyek Mandaya Royal *Hospital* Puri, Tangerang)” ini.

Penulis Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini tanpa bantuan dan bimbingan. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril dan do'a yang tak pernah putus, dalam menyelesaikan studi perkuliahan hingga akhir.
2. Ibu Retna Kristiana, ST., MT selaku dosen pembimbing yang sudah memberikan waktu dan tenaga saat membimbing dalam proses pengerjaan dan penyusunan Proposal Tugas Akhir.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriyani, M.T., sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana dan rekan-rekan semasa perkuliahan yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Rekan-rekan seperjuangan kelas karyawan yang telah mengisi kelas menjadi menyenangkan dan berkesan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini kemungkinan belum sempurna untuk itu penulis dengan tulus dan terbuka menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis sampaikan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dan semoga atas bimbingan serta bantuan moral dan material yang penulis terima mendapat imbalan dari Allah SWT.

Jakarta, 14 Agustus 2021

Penulis,



Cika Juliyanti

41119110052



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-5
1.3 Rumusan Masalah.....	I-6
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-6
1.5 Manfaat Penelitian	I-7
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Penelitian.....	I-7
1.7 Sistematika Penulisan	I-8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Proyek Konstruksi.....	II-1

2.1.1 Manajemen Proyek	II-1
2.1.2 Perencanaan Proyek.....	II-2
2.1.3 Pengendalian Proyek.....	II-3
2.2 Rencana Kerja.....	II-4
2.2.1 Diagram Jaringan Kerja.....	II-4
2.2.2 <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM).....	II-5
2.2.3 <i>Critical Path Method</i> (CPM)	II-11
2.3 Biaya Proyek.....	II-12
2.4 Produktifitas Tenaga Kerja.....	II-14
2.5 Metode <i>Crashing</i>	II-15
2.5.1 Kelebihan dan Kekurangan <i>Crashing</i>	II-17
2.5.2 Langkah-Langkah Metode <i>Crashing</i>	II-17
2.6 <i>Duration Cost Trade Off</i>	II-19
2.7 <i>Linear Programming</i>	II-19
2.7.1 Kelebihan dan Kekurangan <i>Linear Programming</i>	II-20
2.7.2 Asumsi-Asumsi Dasar <i>Linear Programming</i>	II-21
2.7.3 Syarat-Syarat <i>Linear Programming</i>	II-22
2.8 Penelitian Terdahulu	II-23
2.9 <i>Research Gap</i>	II-38
2.10 Kerangka Berpikir.....	II-48
2.11 Hipotesa	II-49

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1. Metodologi Penelitian.....	III-1
3.1.1 Latar Belakang.....	III-3
3.1.2 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian	III-3
3.1.3 Studi Pustaka.....	III-3
3.1.4 Pengumpulan Data.....	III-3
3.1.5 Analisis Data.....	III-4
3.1.6 Validasi Pakar	III-9
3.1.7 Kesimpulan dan Saran	III-9
3.1.8 Selesai	III-9
3.2. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	III-9
BAB IV ANALISIS DAN HASIL	IV-1
4.1. Gambaran Umum Proyek	IV-1
4.1.1 Data Proyek.....	IV-2
4.1.2 Struktur Organisasi Proyek.....	IV-2
4.2 Durasi Normal Kegiatan (Dn).....	IV-4
4.3 Hubungan Antar Kegiatan (Dn).....	IV-4
4.4 Pekerjaan-pekerjaan Kritis untuk Proyek Normal	IV-13
4.5 Biaya Langsung Kondisi Normal	IV-24
4.6 Penjadwalan Proyek dengan Waktu Percepatan	IV-33
4.6.1 Penjadwalan Percepatan dengan Kerja Lembur	IV-33
4.6.2 Perhitungan Waktu Percepatan (Dc).....	IV-34

4.6.3 Perhitungan Biaya Percepatan (Cc)	IV-37
4.7. Perhitungan Analisis <i>Linear Programming</i>	IV-54
4.8. Hasil Analisis Percepatan Berdasarkan Kedua Jenis Kondisi Percepatan.....	
.....	IV-68
4.9. Validasi Pakar	IV-70
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 Tabel Penelitian Terdahulu.....	II-25
Tabel 2.2 <i>Research Gap</i> Penelitian.....	II-39
Tabel 3.1 Formulasi Excel (<i>Solver</i>) Metode <i>Linear Programming</i>	III-8
Tabel 3.2 Uraian Ringkas Proyek Mandaya Royal Hospital.....	III-9
Tabel 4.1 Durasi Normal Pekerjaan.....	IV-4
Tabel 4.2 Durasi dan Hubungan Antar Kegiatan.....	IV-5
Tabel 4.3 Pekerjaan-pekerjaan Kritis untuk Proyek dengan Waktu dan Biaya Langsung	IV-14
Tabel 4.4 Biaya Langsung Proyek pada Kondisi Normal	IV-25
Tabel 4.5 Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan pada Kondisi Normal dan Akibat Penggunaan Kerja Lembur	IV-40
Tabel 4.6 Rekapitulasi Perbandingan Biaya dan Waktu Kerja Proyek pada Kondisi Normal dan Akibat Penggunaan Kerja Lembur	IV-54
Tabel 4.7 Rekapitulasi Durasi dan <i>Predescecor</i> 4 Jam Lembur.....	IV-58
Tabel 4.8 Data Persamaan Variabel X dan Y	IV-60
Tabel 4.9 Formulasi <i>Constraint Linear Programming</i>	IV-62
Tabel 4.10 <i>Spreadsheet Excel Solver Linear Programming</i>	IV-65
Tabel 4.11 Analisis Perbandingan Optimasi Kinerja Waktu Proyek dengan Metode <i>Duration Cost Trade Off</i> dan <i>Linear Programming</i>	IV-70
Tabel 4.12 Analisis Profit Optimum dengan Perbandingan Optimasi Kinerja Biaya Proyek dengan Metode <i>Duration Cost Trade Off</i> dan <i>Linear Programming</i>	IV-71

Tabel 4.13 Data Kriteria PakarIV-72

Tabel 4.14 Validasi Pakar Tahap Akhir.....IV-73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kurva S Proyek Mandaya Royal Hospital Puri	I-2
Gambar 1.2. a. Surat Pemberitahuan Keterlambatan Pelaksanaan Proyek.....	I-3
Gambar 1.2. b. Laporan Monitoring Harian Hutang Kerja Proyek	I-3
Gambar 1.3 <i>Bill Of Quantity</i> (Biaya <i>Preliminary</i> /Persiapan).....	I-4
Gambar 2.1 Hubungan Peristiwa Dan Kegiatan Pada <i>AON</i>	II-5
Gambar 2.2 Hubungan Peristiwa Dan Kegiatan Pada <i>AON</i>	II-5
Gambar 2.3 Konstrain FS	II-6
Gambar 2.4 Konstrain SS	II-6
Gambar 2.5 Konstrain FF	II-7
Gambar 2.6 Konstrain SF	II-7
Gambar 2.7 Satu Kegiatan Mempunyai Hubungan Konstrain	II-8
Gambar 2.8 Multikonstrain Antar Kegiatan	II-8
Gambar 2.9 Diagram AOA.....	II-11
Gambar 2.10 Grafik Hubungan Waktu dengan Biaya Total, Biaya Langsung, dan Biaya Tidak Langsung	II-11
Gambar 2.11 Grafik Biaya Tetap.....	II-13
Gambar 2.12 Grafik Biaya Tidak Tetap	II-14
Gambar 2.13 Hubungan Waktu dan Biaya	II-18
Gambar 2.14 Hubungan Biaya Pelaksanaan Proyek	II-19
Gambar 2.15 Bagan Kerangka Berpikir	II-48

Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Metode Penelitian	III-2
Gambar 3.2 Proyek Mandaya Royal Hospital Puri.....	III-10
Gambar 4.1 Proyek Mandaya Royal Hospital Puri.....	IV-1
Gambar 4.2 Struktur Organisasi Proyek	IV-3
Gambar 4.3 Grafik indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur	IV-34
Gambar 4.4 Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Kondisi Normal Proyek Mandaya Royal <i>Hospital Puri</i>	IV-55
Gambar 4.5 Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Kondisi Percepatan Proyek Mandaya Royal <i>Hospital Puri</i>	IV-55
Gambar 4.6 Formula Spreadsheet Excel Solver	IV-67
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Biaya dan Waktu pada Kondisi Normal dan Percepatan	IV-69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Kurva S Proyek Mandaya Royal <i>Hospital</i> Puri	Lampiran-1
Lampiran L.2 Berita Acara Keterlambatan Pelaksanaan Proyek	Lampiran-2
Lampiran L.3 Laporan Monitoring Harian Hutang Kerja Proyek	Lampiran-3
Lampiran L.4 <i>Bill Of Quantity</i> (Biaya <i>Preliminary</i> /Awal)	Lampiran-4
Lampiran L.5 PDM (<i>Precedent Diagram Method</i>) Kondisi Proyek Normal	Lampiran-5
Lampiran L.6 Perhitungan Waktu Percepatan dan Kerja Lembur	Lampiran-11
Lampiran L.7 Perhitungan Biaya Percepatan dan Kerja Lembur	Lampiran-14
Lampiran L.8 PDM (<i>Precedent Diagram Method</i>) Kondisi Percepatan dengan Kerja Lembur	Lampiran-16
Lampiran L.9 Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Kondisi Normal Proyek Mandaya Royal <i>Hospital</i> Puri	Lampiran-23
Lampiran L.10 Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Kondisi Percepatan Proyek Mandaya Royal <i>Hospital</i> Puri	Lampiran-33
Lampiran L.11 Rekapitulasi Durasi dan <i>Predescecor</i> 4 Jam Lembur	Lampiran-43
Lampiran L.12 Formulasi <i>Constraint Linear Programming</i>	Lampiran-44
Lampiran L.13 <i>Spreadsheets Excel Solver Linear Programming</i>	Lampiran-45
Lampiran L.14 Validasi Pakar	Lampiran-46