

ANALISIS PERCEPATAN PROYEK MENGUNAKAN METODE *CRASHING*

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

PUSPA AYUNINGTYAS

NPM : 14 02 15524



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
SEPTEMBER 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode *Crashing*

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 19 Oktober 2018

Yang membuat pernyataan



(Puspa Ayuningtyas)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**ANALISI PERCEPATAN PROYEK DENGAN
MENGUNAKAN METODE *CRASHING***

Oleh:

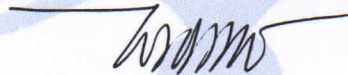
Puspa Ayuningtyas

NPM : 14 02 15155

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 19 OKTOBER 2018 .

Pembimbing

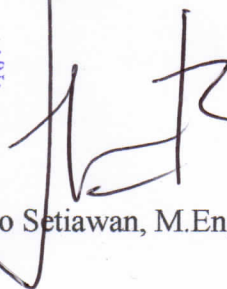


(Dr. Ir. Wulfram I Ervianto, MT.)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS PERCEPATAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE
CRASHING**

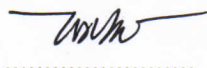




Oleh :

PUSPA AYUNINGTYAS

NPM : 14 02 15155

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T.	19/10/18	
Sekretaris : Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D	22/10/18	
Anggota : Ir. A. Koesmargono, MCM., Ph.D.	19/10/18	

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS PERCEPATAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE *CRASHING*** yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Ibu Sushardjanti Felasari, S.T., MSc.CAED., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Peter F. Kaming, M.Eng.,Ph.D., selaku Kepala Laboratorium Manajemen Rekayasa Konstruksi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Wulfram I Ervianto, MT.,selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dengan sabar dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
6. Seluruh pihak di proyek tempat melakukan pengamatan yang sudah sangat membantu dengan memberikan waktu dan tempat.
7. Keluarga yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.

8. Teman seperjuangan selama Magang dan Tugas Akhir yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan penuh semangat dan bahagia.
9. Teman-teman terdekat saya Vicky Marita Siregar, Jonathan Adhiutomo Prabowo, Arnoldus Kristanto, Gilbert Binsar.P. Siahaan, R.Haryo Seto, Mario Adianto dan Yulius Hendra.
10. Teman – teman semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, Oktober 2018



PUSPA AYUNINGTYAS

NPM : 140215155



Tugas Akhir ini saya persembahkan
bagi Tuhan dan BangsaKu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Tugas Akhir	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Proyek Konstruksi	7
2.2 Manajemen Proyek Konstruksi.....	7
2.3 Biaya Proyek	8
2.3.1 Modal Tetap (<i>Fixed Capital</i>).....	9
2.3.2 Modal Kerja (<i>Working Capital</i>)	9
2.4 Penjadwalan Proyek.....	10
2.5 <i>Precendence Diagram Method</i> (PDM).....	11
2.5.1 Konstrain, <i>Lead</i> dan <i>Lag</i>	13
2.5.2 Jalur Kritis	14
2.5.3 <i>Float</i>	15
2.5.4 <i>Lag</i>	16

2.6	Percepatan Durasi (<i>Crashing Project</i>)	16
2.7	Hubungan Antara Durasi Proyek dengan Biaya Proyek	17
2.8	Produktivitas	18
2.8.1	Produktivitas Kerja Lembur	19
2.8.2	Produktivitas Penambahan Tenaga Kerja	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Pendahuluan	21
3.2	Metode Penelitian	21
3.3	Prosedur Penelitian	22
3.4	Bagan Alir	24
3.5	Tahap Pelaksanaan Tugas Akhir	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Data Umum Perusahaan	27
4.2	Data Pelaksanaan Proyek	27
4.3	Data Proyek	28
4.3.1	Volume Pekerjaan	28
4.3.2	Biaya Langsung	28
4.3.3	Biaya Tidak Langsung	31
4.4	Pengolahan Data	31
4.4.1	Metode Konstruksi dan Hubungan Antar Kegiatan Aktivitas	31
4.4.2	Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja pada Kondisi Normal dan Durasi pada Kondisi Normal	33
4.4.2.1	Perhitungan Durasi pada <i>Tower Crane</i>	34
4.4.3	Perhitungan Biaya Tenaga Kerja (T.K) pada Kondisi Normal	35
4.4.4	Perhitungan Kondisi <i>Crash</i>	36
4.4.4.1	Perhitungan Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur)	36
4.4.4.2	Perhitungan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	57
4.4.5	Hubungan Waktu dan Biaya	76
4.4.5.1	Grafik Hubungan Waktu dan Biaya Alternatif Jam Lembur	77
4.4.5.2	Grafik Hubungan Waktu dan Biaya Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	79

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	86



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Harga Upah Tenaga Kerja	28
Tabel 4.2 Harga Bahan dan Material	29
Tabel 4.3 Harga Sewa Alat	30
Tabel 4.4 Durasi <i>Tower Crane</i> pada Saat Angkat, Putar dan Turun..... Waktu Kosong	34
Tabel 4.5 Durasi <i>Tower Crane</i> pada Saat Angkat, Putar dan Turun	35
Waktu Isi	
Tabel 4.6 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja pada Kondisi Normal	36
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Durasi <i>Crash</i> pada Alternatif Jam..... Lembur <i>Basement</i> dan Podium	38
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Durasi <i>Crash</i> dengan Alternatif	39
Jam Lembur pada Tower	
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Biaya <i>Crash</i> dengan Alternatif	45
Jam Lembur pada <i>Basement</i> dan Podium	
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Biaya <i>Crash</i> dengan Alternatif	47
Jam Lembur pada Tower B	
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Biaya <i>Slope</i> dengan	50
Alternatif Jam Lembur pada <i>Basement</i> dan Podium	
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Biaya <i>Slope</i> dengan	51
Alternatif Jam Lembur pada Tower B	
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Biaya Total Proyek <i>Kompresi</i>	55
Alternatif Jam Lembur	
Tabel 4.14 Jumlah Satu Grup Tenaga Kerja pada Basement dan Podium.....	57
Tabel 4.15 Jumlah Satu Grup Tenaga Kerja pada Tower B	57
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Durasi <i>Crash</i> dengan Alternatif Penambahan	60
Tenaga Kerja pada <i>Basement</i> dan Podium	
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Durasi <i>Crash</i> dengan Alternatif Penambahan	62
Tenaga Kerja pada Tower	
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Biaya <i>Crash</i> dengan Alternatif Penambahan	66
Tenaga Kerja pada <i>Basement</i> dan Podium	
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Biaya <i>Crash</i> dengan Alternatif Penambahan	67
Tenaga Kerja pada Tower B	
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Biaya <i>Slope</i> dengan Alternatif Penambahan	70
Tenaga Kerja pada <i>Basement</i> dan Podium	

Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Biaya <i>Slope</i> dengan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja pada Tower B	71
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Biaya Total Proyek <i>Kompresi</i> Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	75
Tabel 4.23 Hasil <i>Kompresi</i> Biaya dan Waktu pada Alternatif Jam Lembur	77
Tabel 4.24 Hasil <i>Kompresi</i> Biaya dan Waktu pada Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	79
Tabel 4.25 Hasil Perbandingan Antara Kondisi Normal, dengan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja dan Alternatif Jam Lembur	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Node</i> dan Identitas	12
Gambar 2.2 Hubungan Kegiatan I dan J	14
Gambar 2.3 Hubungan Kegiatan I dan J	15
Gambar 2.4 Hubungan Antara Waktu dengan Biaya Total, Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung	18
Gambar 2.5 Indikasi Menurunnya Produktivitas Karena Kerja Lembur	19
Gambar 2.6 Kepadatan Tenaga Kerja Versus Produktivitas.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Denah Pembagian Zona Apartement dan Mall Basement dan Podium	32
Gambar 4.2 Denah Pembagian Zona <i>Apartement</i> dan <i>Mall</i> Tower B	32
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Biaya dan Waktu pada Alternatif Kerja Lembur	78
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Biaya dan Waktu pada Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Tabel Harga Satuan	86
Lampiran II Tabel Volume Pekerjaan pada Masing-masing Aktivitas.....	89
Lampiran III Tabel Rincian Biaya Sewa <i>Tower Crane</i>	93
Lampiran IV Tabel Biaya Total Proyek Pekerjaan Struktur	94
Lampiran V Tabel Rekapitulasi Biaya Langsung dan	95
Biaya Tidak Langsung Proyek	
Lampiran VI Perhitungan Waktu Angkat dan Turun <i>Tower Crane</i>	96
Lampiran VII Perhitungan Waktu pada Aktivitas Pengecoran	98
dan Pembesian	
Lampiran VIII Tabel Perhitungan Waktu <i>Tower Crane</i> pada	100
Masing-masing Lantai	
Lampiran IX Tabel Durasi Normal	104
Lampiran X Tabel Biaya Tenaga Kerja Kondisi Normal	109
Lampiran XI Tabel Produktivitas Normal Harian dan per Jam	117
Lampiran XII Tabel Durasi <i>Crash</i>	121
Lampiran XIII Tabel Biaya Normal per Hari dan per Jam	125
Lampiran XIV Tabel Biaya Lembur Pekerja per Hari Menurut	133
Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.102/MEN/VI/2004 Pasal 11	
Lampiran XV Tabel Biaya <i>Crash</i> Alternatif Jam Lembur	137
Lampiran XVI Tabel Biaya <i>Slope</i> Pekerjaan yang Dilalui oleh	141
Lintasan Kritis Alternatif Jam Lembur	
Lampiran XVII Tabel Durasi Proyek saat <i>Kompresi</i> Alternatif	145
Jam Lembur	
Lampiran XVIII Tabel Biaya Langsung saat <i>Kompresi</i> Alternatif	147
Jam Lembur	
Lampiran XIX Tabel Biaya Tidak Langsung saat <i>Kompresi</i> Alternatif	149
Jam Lembur	
Lampiran XX Tabel Biaya Total Proyek Tahap <i>Kompresi</i> Alternatif.....	151
Jam Lembur	
Lampiran XXI Tabel Jumlah Tenaga Kerja	153
Lampiran XXII Tabel Produktivitas satu Orang Tenaga Kerja	155
Lampiran XXIII Tabel Pertambahan Tenaga Kerja	159

Lampiran XXIV Tabel Produktivitas Penambahan Tenaga Kerja.....	160
Lampiran XXV Tabel Durasi <i>Crash</i> pada Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	164
Lampiran XXVI Tabel Total Penambahan Tenaga Kerja.....	168
Lampiran XXVII Tabel Biaya Tenaga Kerja Kondisi Percepatan.....	169
Lampiran XXVIII Tabel Biaya <i>Crash</i> Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	173
Lampiran XXIX Tabel Biaya <i>Slope</i> Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	177
Lampiran XXX Tabel Total Durasi <i>Kompresi</i> Alternatif Penambahn Tenaga Kerja	181
Lampiran XXXI Tabel Biaya Langsung <i>Kompresi</i> Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	182
Lampiran XXXII Tabel Total Biaya Proyek <i>Kompresi</i> Alternatif Penambahan Tenaga Kerja	183
Lampiran XXXIII <i>Ms.Project</i> 2016.....	185

INTISARI

ANALISIS PERCEPATAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE *CRASHING*, Puspa Ayuningtyas, NPM 14.02.15155, tahun 2018, Peminatan Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Salah satu pengendalian yang baik untuk mencegah terjadinya ketelambatan adalah dengan cara mempercepat *schedule* proyek menggunakan metode *crashing*. Metode ini bekerja dengan cara mereduksi durasi suatu proyek yang juga ikut berpengaruh dengan berbagai alternatif seperti menambah jam lembur selama tiga jam dari jam normal dan menambah jumlah tenaga kerja. Penelitian ini akan membahas tentang berapa waktu dan biaya pada kondisi percepatan serta waktu dan biaya yang optimal diantara kedua alternatif tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung durasi dan biaya dalam kondisi normal dan *crash* (percepatan) pada masing-masing alternatif. Setelah itu dilakukan tahap *kompresi* yang mana durasi akan semakin dipercepat hingga tercapainya biaya optimum.

Proyek yang diteliti memiliki durasi normal 1681 hari dengan total biaya proyek Rp 466.196.782.722,23. Dari analisis yang dilakukan untuk alternatif penambahan jam kerja (lembur) menghasilkan 1631 hari dengan biaya total sebesar Rp 464.864.474.542,81. Artinya, proyek dapat dipercepat selama 50 hari kerja dengan menghemat biaya sebesar Rp 1.332.308.179,42. Sedangkan untuk alternatif penambahan tenaga kerja menghasilkan 1656 hari dengan biaya total proyek sebesar Rp 465.442.147.298,99. Artinya, proyek dapat dipercepat selama 25 hari kerja dan dapat menghemat biaya sebesar Rp 754.635.423,24. Dari kedua alternatif tersebut waktu dan biaya yang optimal adalah dengan penambahan jam lembur selama tiga jam dari waktu jam normal delapan jam.

Kata Kunci : Keterlambatan, Metode *Crashing*, Jam Lembur, Penambahan Tenaga Kerja, Biaya dan Waktu.