

TUGAS AKHIR

STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus : Pekerjaan Pembangunan Hotel UNISI, Yogyakarta)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata-1 (S1) Pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

AMELIA WIDOWATI

20130110046

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

HALAMAN MOTTO

“Orang yang pintar bukanlah orang yang merasa pintar, akan tetapi ia adalah orang yang merasa bodoh, dengan begitu ia tak akan pernah berhenti untuk terus belajar”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu dengan rasa bangga dan bahagia saya khaturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karuniaNya lah maka tugas akhir ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Allah SWT penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Kedua orangtua, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan doa dan tiada doa yang paling khusuk selain doa yang terucap dari orangtua. Ucapan terima kasih saja tidak akan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembahan bakti dan cintaku untuk kalian mama dan papa ku.
3. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya.
4. Kakak-kakak saya, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan doanya untuk keberhasilan ini.
5. Hararya Widiatama, yang telah memberikan saya data untuk menunjang tugas akhir saya.
6. Harris Rafdi Hakim, yang telah banyak memberikan dukungan dan semangat selama mengerjakan tugas akhir ini.
7. Dwi Susanto, yang telah banyak membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir saya.
8. Teman-teman sipil A'13, yang telah memberikan semangat mengerjakan tugas akhir saya.
9. Sahabat-sahabat BiGes, yang telah memberikan dukungan, semangat serta mendengarkan semua keluh kesah dalam mengerjakan tugas akhir saya.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan tugas akhir ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

KATA PENGANTAR



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Tidak lupa sholawat dan salam senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Studi Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Hotel UNISI, Yogyakarta)**” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. H. Mandiyo Priyo, M.T., selaku dosen pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
5. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, M.T., selaku dosen pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.

6. Bapak Yoga Aprianto Harsoyo, S.T., M.Eng., sebagai dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ibu dan Ayah, serta keluarga.
9. Dwi Susanto yang telah membantu dalam Tugas Akhir ini.
10. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya, kalian luar biasa.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah SWT. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT jugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Amin.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالرَّحْمَةُ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Maret 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5

BAB III LANDASAN TEORI

A. Manajemen Proyek.....	8
B. <i>Network Planning</i>	8
C. Biaya Total Proyek	9
D. Metode Pertukaran Waktu Dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>)....	10
E. Produktivitas Kerja	12
F. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja	12
G. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja	14
H. Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>).....	15
I. Hubungan Antara Biaya dan Waktu	16
J. Biaya Denda.....	17
K. Program <i>Microsoft Project</i>	18

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian.....	25
B. Pengumpulan Data	25
C. Analisis Data	27
D. Tahap dan Prosedur Penelitian.....	27

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian	31
B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis	31
C. Biaya Langsung Dan Biaya Tidak Langsung	34
D. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	36
1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)	37
2. Penambahan Tenaga Kerja.....	102
3. Biaya total jam lembur dan penambahan tenaga kerja	156

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	169
B. Saran	170
DAFTAR PUSTAKA	xviii

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja (Soeharto, 1997).....	13
Gambar 3.2	Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipercepat (Soeharto, 1997)	16
Gambar 3.3	Hubungan Waktu dengan Biaya Total, Biaya Langsung dan Biaya Tak Langsung (Soeharto, 1997)	17
Gambar 3.4	Tampilan layar <i>gantt chart view</i>	20
Gambar 3.5	Tampilan menu <i>Project Information</i>	20
Gambar 3.6	Tampilan menu Option	21
Gambar 3.7	Tampilan layar <i>Resource Sheet View</i>	21
Gambar 3.8	Tampilan layar <i>Gantt Chart View</i>	22
Gambar 3.9	FS (<i>Finish to Start</i>).	23
Gambar 3.10	FF (<i>Finish to Finish</i>).	23
Gambar 3.11	SS (<i>Start to Start</i>).	23
Gambar 3.12	SF (<i>Start to Finish</i>).	24
Gambar 4.1	Bagan alir penelitian	29
Gambar 5.1	Model hubungan biaya tidak langsung pada kontraktor kecil	35
Gambar 5.2	Hubungan durasi dan biaya tidak langsung akibat lembur 1 jam .	97

Gambar 5.3	Hubungan durasi dan biaya langsung akibat lembur 1 jam	97
Gambar 5.4	Hubungan durasi dengan biaya total akibat lembur 1 jam.....	98
Gambar 5.5	Hubungan durasi dengan biaya tidak langsung akibat lembur 2 jam	78
Gambar 5.6	Hubungan durasi dan biaya langsung akibat lembur 2 jam	99
Gambar 5.7	Hubungan durasi dan biaya total akibat lembur 2 jam.....	99
Gambar 5.8	Hubungan durasi dan biaya tidak langsung akibat lembur 3 jam	100
Gambar 5.9	Hubungan durasi dan biaya langsung akibat lembur 3 jam	100
Gambar 5.10	Hubungan durasi dan biaya total akibat lembur 3 jam.....	101
Gambar 5.11	Perbandingan biaya total proyek dan durasi percepatan akibat penambahan jam lembur	102
Gambar 5.12	Biaya langsung akibat penambahan tenaga kerja 1 jam.....	150
Gambar 5.13	Biaya tidak langsung akibat penambahan tenaga kerja 1 jam	151
Gambar 5.14	Biaya total akibat penambahan tenaga kerja 1 jam.....	151
Gambar 5.15	Biaya langsung akibat penambahan tenaga kerja 2 jam.....	152
Gambar 5.16	Biaya tidak langsung akibat penambahan tenaga kerja 2 jam	152
Gambar 5.17	Biaya total akibat penambahan tenaga kerja 2 jam.....	152
Gambar 5.18	Biaya langsung akibat penambahan tenaga kerja 3 jam.....	153
Gambar 5.19	Biaya tidak langsung akibat penambahan tenaga kerja 3 jam	154

Gambar 5.20 Biaya total akibat penambahan tenaga kerja 3 jam 154

Gambar 5.21 Perbandingan biaya total proyek dan durasi percepatan akibat
penambahan tenaga kerja 155

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Koefisien Penurunan Produktivitas.....	21
Tabel 5.1 Daftar Kegiatan Kritis Pada Kondisi Normal	32
Tabel 5.2 Upah tenaga kerja normal	38
Tabel 5.3 Upah Tenaga Kerja Crashing 1 jam, 2 jam, dan 3 jam	38
Tabel 5.4 kebutuhan material untuk pekerjaan bekisting kolom lantai basement	41
Tabel 5.5 Kebutuhan Tenaga Kerja Untuk Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai basement.....	42
Tabel 5.6 Hasil Perhitungan Durasi dan Biaya Dipercepat dengan Penambahan 1 Jam Lembur.....	45
Tabel 5.7 Hasil Perhitungan Durasi dan Biaya Dipercepat dengan Penambahan 2 Jam Lembur.....	49
Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Durasi dan Biaya Dipercepat dengan Penambahan 3 Jam Lembur.....	52
Tabel 5.9 <i>Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur Untuk 1 Jam.	56
Tabel 5.10 <i>Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur Untuk 2 Jam	60

Tabel 5.11 <i>Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur Untuk 3 Jam	63
Tabel 5.12 Hasil perhitungan duration variencie pada Microsoft project 2010 dengan waktu lembur 1 jam.....	67
Tabel 5.13 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Untuk 2 Jam Lembur.....	70
Tabel 5.14 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Untuk 3 Jam Lembur.....	74
Tabel 5.15 Perhitungan Biaya Tidak Langsung Jam Lembur Untuk 1 Jam.....	77
Tabel 5.16 Perhitungan Biaya Langsung Jam Lembur Untuk 1 Jam.....	80
Tabel 5.17 Perhitungan Biaya Total Akibat Lembur Untuk 1 Jam.....	82
Tabel 5.18 Perhitungan Biaya Tidak Langsung Jam Lembur Untuk 2 Jam	84
Tabel 5.19 Perhitungan Biaya Langsung Jam Lembur Untuk 2 Jam.....	86
Tabel 5.20 Perhitungan Biaya Total Akibat Lembur Untuk 2 Jam.....	88
Tabel 5.21 Perhitungan Biaya Tidak Langsung Jam Lembur Untuk 3 Jam.....	90
Tabel 5.22 Perhitungan Biaya Langsung Jam Lembur Untuk 3 Jam.....	92
Tabel 5.23 Perhitungan Biaya Total Akibat Lembur Untuk 3 Jam.....	94
Tabel 5.24 Perbandingan Antara Biaya Total Dengan Variasi Penambahan Jam Lembur	101
Tabel 5.25 <i>Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 Jam ...	105

Tabel 5.26	<i>Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 Jam ...	110
Tabel 5.27	<i>Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 Jam ...	115
Tabel 5.28	Perhitungan Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 Jam	120
Tabel 5.29	Perhitungan Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 Jam	122
Tabel 5.30	Perhitungan Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 Jam	124
Tabel 5.31	Perhitungan Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 Jam	126
Tabel 5.32	Perhitungan Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2Jam	128
Tabel 5.33	Perhitungan Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 Jam	130
Tabel 5.34	Perhitungan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 Jam	132
Tabel 5.35	Perhitungan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 Jam	135
Tabel 5.36	Perhitungan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 Jam.	138
Tabel 5.37	Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 1 Jam	141

Tabel 5.38 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 2 Jam	144
Tabel 5.39 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 3 Jam	147
Tabel 5.40 Tabel Perbandingan Antara Biaya Total Dengan Tenaga Kerja	155
Tabel 5.41 Biaya Akibat Penambahan 1 Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja 1 Jam	156
Tabel 5.42 Biaya Akibat Penambahan 2 Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja 2 Jam	158
Tabel 5.43 Biaya Akibat Penambahan 3 Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja 3 Jam	160
Tabel 5.44 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat 1 Jam Lembur, Tenaga Kerja 1 Jam dan Biaya Denda.....	162
Tabel 5.45 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat 2 Jam Lembur, Tenaga Kerja 2 Jam dan Biaya Denda.....	164
Tabel 5.46 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat 3 Jam Lembur, Tenaga Kerja 3 Jam dan Biaya Denda.....	166

LAMPIRAN

- Lampiran 1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- Lampiran 2. Daftar Harga Satuan Pekerjaan
- Lampiran 3. Daftar Harga Upah dan Bahan
- Lampiran 4. Gambar *Bar Chart* dan Lintasan Kritis Hasil dari *Ms Project*
- Lampiran 5. Contoh Perhitungan Produktivitas Alat
- Lampiran 6. Jadwal Waktu Pelaksanaan (Kurva-S)