

## **TUGAS AKHIR**

### **STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PROYEK KONSTRUKSI**

**(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Grand Ambarrukmo Hotel  
Lantai 3-7 di JL. Laksda Adisucipto, Depok, Sleman, Yogyakarta)**

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



**Disusun oleh :**

**MUHAMMAD AMIR SYARIFUDDIN**

**NIM: 20130110168**

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

**2017**



## HALAMAN MOTTO

1. *Yakinlah Allah SWT selalu memberikan jalan yang terbaik untuk orang yang mau belajar dan berusaha, yang penting yakin...*
2. *Jangan menyalahkan keadaan tapi berusaha bagaimana mengubah keadaan.*
3. *Hidup itu perlu perjuangan*
4. *Menuju masa depan yang lebih baik !!!*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk :

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala atas karunia dan rahmatnya serta junjungan Nabi Besar Muhammad Sholallahu'alaihi wasallam atas perjuangannya menegakkan ajaran islam.
2. Kedua Orang Tuaku, Bapak Jaswadi dan Ibu Kadariyah S.PdI yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan moril dan materiil untuk semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Isna Rusdiana Nurlatifah adikku yang selalu menginspirasi untuk selalu berjuang dan berkarya yang terbaik dalam menyusun skripsi ini.
4. Saudara-saudaraku yang selalu memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Febriana Wahyu Utami yang selalu mengisi hari-hari ku dan selalu memberikan semangat dan dukungannya kepadaku serta orang yang membuat diri ku tau apa itu arti sebuah perjuangan.
6. Sahabat-sahabatku dan teman-temanku yang juga selalu membantu, memberikan dorongan untuk berusaha meraih yang lebih baik serta mendukung untuk selalu berkembang dan maju.
7. Rekan-rekan seperjuangan (Rusidiatna, Hendra, dkk) terimakasih sudah memberikan dukungan, motivasi, dan candaan yang membuat hati senang bahkan bikin emosi, *but no problem*.
8. Rekan-rekan seperjuangan Abdul Wahid terimakasih atas bantuan untuk memperoleh data penelitian ini sehingga skripsi ini berjalan dengan lancar.
9. Rekan seperjuangan Nurzaki Hajerian Hasma yang sudah mengalami susah senang bersama namun sekarang sudah los kontak karena sesuatu, thank's sob.
10. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, kalian semua pasti bisa dan sangat luar biasa dan saya bangga menjadi keluarga Sipil 2013.
11. Dosen-dosen Teknik Sipil UMY terimakasih atas bimbingan dan ajarannya selama ini insyaallah bermanfaat.



## KATA PENGANTAR



السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Ta'ala. Tidak lupa sholawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shalallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabatnya. 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”, 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 kerja sama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, Terima kasih penyusun haturkan kepada :

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

5. Bapak Yoga Apriyanto, S.T.,M.Eng. Selaku dosen pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
6. Bapak M. Ibnu Syamsi, S.T.,M.Eng. Sebagai dosen penguji. 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, Ayah dan Ibu serta Keluarga besarku.
9. Para Staf dan Karyawan Fakultas Teknik, Yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
10. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terima kasih atas bantuan dan kerja samanya, 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 Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam tugas akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya pada Allah Ta'ala 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 demi baiknya penyusunan ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

وَسَلَامٌ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Mei 2017

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>INTISARI</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	12
A. Manajemen Proyek .....	12
B. <i>Network Planning</i> .....	13
C. Biaya Total Proyek .....	13
D. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya ( <i>Time Cost Trade Off</i> ) .....	14
E. Produktivitas Pekerja .....	16
F. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur) .....	16
G. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja .....	18
H. Biaya Tambahan Pekerja ( <i>Crash Cost</i> ) .....	18
I. Hubungan Antara Biaya dan Waktu .....	19
J. Biaya Denda .....	19
K. Program <i>Microsoft Project</i> .....	21



<b>BAB IV HASIL METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
A. Lokasi Penelitian .....	32
B. Pengumpulan Data .....	32
C. Analisis Data .....	33
D. Tahap dan Prosedur Penelitian.....	33
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
A. Data Penelitian .....	36
1. Data Umum Proyek .....	36
B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis.....	36
C. Biaya Langsung dan Tidak Langsung .....	39
D. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i> .....	40
1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur) .....	40
2. Penambahan Tenaga Kerja .....	76
3. Biaya Total Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja .....	99
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>106</b>
A. Kesimpulan .....	106
B. Saran .....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Grafik Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja (Soeharto, 1997) .....	17
Gambar 3.2	Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Sumber: Soeharto, 1997) .....	20
Gambar 3.3	Grafik hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung, dan biaya tak langsung (Sumber: Soeharto, 1997) .....	20
Gambar 3.4	Tampilan utama <i>Microsoft project 2013</i> .....	22
Gambar 3.5	Tampilan <i>change working time</i> .....	23
Gambar 3.6	Tampilan <i>project options</i> .....	23
Gambar 3.7	Tampilan <i>changing working time</i> .....	24
Gambar 3.8	Tampilan pembuatan sub setiap pekerjaan .....	24
Gambar 3.9	Tampilan <i>task information</i> .....	25
Gambar 3.10	Tampilan akhir setelah setiap pekerjaan terhubung .....	25
Gambar 3.11	Tampilan <i>table resource Sheet</i> .....	26
Gambar 3.12	Tampilan <i>resource sheet</i> setelah diinput .....	26
Gambar 3.13	Input kebutuhan <i>resource</i> setiap pekerjaan .....	27
Gambar 3.14	Tampilan sesudah diinput .....	27
Gambar 3.15	Tampilan kolom <i>Cost</i> .....	28
Gambar 3.16	Tampilan <i>Gantt Chart</i> .....	28
Gambar 3.17	FS ( <i>Finish to Start</i> ) .....	29
Gambar 3.18	FF ( <i>Finish to Finish</i> ) .....	30
Gambar 3.19	SS ( <i>Start to Start</i> ) .....	30
Gambar 3.20	SF ( <i>Start to Finish</i> ) .....	30
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian.....	35
Gambar 5.1	Skema Model hubungan biaya tidak langsung .....	39
Gambar 5.2	Grafik Biaya Langsung akibat Penambahan Jam Lembur 1 Jam	65
Gambar 5.3	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Lembur 1 Jam .....	65
Gambar 5.4	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Lembur 1 Jam .....	66

Gambar 5.5	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Jam Lembur 2 Jam	66
Gambar 5.6	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Lembur 2 Jam .....	67
Gambar 5.7	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Lembur 2 Jam .....	67
Gambar 5.8	Grafik Biaya Langsung akibat Penambahan Jam Lembur 3 Jam	68
Gambar 5.9	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Lembur 3 Jam .....	68
Gambar 5.10	Grafik Biaya Total, grafik biaya langsung dan grafik biaya tidak langsung akibat 3 jam lembur .....	69
Gambar 5.11	Grafik Perbandingan Biaya Total Proyek dan Durasi Percepatan Akibat Penambahan Jam Lembur .....	70
Gambar 5.12	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	87
Gambar 5.13	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	87
Gambar 5.14	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	88
Gambar 5.15	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 .....	88
Gambar 5.16	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 .....	89
Gambar 5.17	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 .....	89
Gambar 5.18	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 .....	90
Gambar 5.19	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 .....	90
Gambar 5.20	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 .....	91
Gambar 5.21	Grafik Perbandingan Biaya Total Proyek dan Durasi Percepatan Akibat Penambahan Tenaga Kerja .....	92
Gambar 5.22	Grafik Perbandingan Biaya Total Proyek dan Durasi Percepatan Antara Penambahan Jam Lembur dan Tenaga Kerja .....	102

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Koefisien Penurunan Produktivitas .....	18
Tabel 5.1	Daftar Kegiatan Kritis Pada Kondisi Normal .....	37
Tabel 5.2	Upah Tenaga Kerja Normal .....	41
Tabel 5.3	Upah Lembur Tenaga Kerja .....	41
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan Durasi Dan Biaya Dipercepat Dengan Penambahan 1 Jam Lembur Menggunakan <i>Microsoft Project</i> .....	45
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan Durasi Dan Biaya Dipercepat Dengan Penambahan 2 Jam Lembur Menggunakan <i>Microsoft Project</i> .....	46
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan Durasi Dan Biaya Dipercepat Dengan Penambahan 3 Jam Lembur Menggunakan <i>Microsoft Project</i> .....	47
Tabel 5.7	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 1 Jam .....	53
Tabel 5.8	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 2 Jam .....	54
Tabel 5.9	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 3 Jam .....	54
Tabel 5.10	Urutan Kegiatan - Kegiatan Berdasarkan Nilai <i>Cost Slope</i> Untuk Lembur 1 Jam .....	56
Tabel 5.11	Urutan Kegiatan – Kegiatan Berdasarkan Nilai <i>Cost Slope</i> Untuk Lembur 2 Jam .....	56
Tabel 5.12	Urutan Kegiatan-Kegiatan Berdasarkan Nilai <i>Cost Slope</i> Untuk Lembur 3 Jam .....	57
Tabel 5.13	Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 1 Jam Lembur .....	58
Tabel 5.14	Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 2 Jam Lembur .....	59
Tabel 5.15	Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 3 Jam Lembur .....	60

Tabel 5.16	Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Pada Penambahan 1 Jam Lembur .....	62
Tabel 5.17	Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Pada Penambahan 2 Jam Lembur .....	63
Tabel 5.18	Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Pada Penambahan 3 Jam Lembur .....	64
Tabel 5.19	Tabel Perbandingan Antara Biaya Total Dengan Variasi Penambahan Jam Lembur .....	69
Tabel 5.20	Biaya Lembur Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan 1 Jam .....	70
Tabel 5.21	Biaya Lembur Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan 2 Jam .....	71
Tabel 5.22	Biaya Lembur Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan 3 Jam .....	72
Tabel 5.23	Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 1 Jam .....	74
Tabel 5.24	Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 2 Jam .....	75
Tabel 5.25	Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 3 Jam .....	75
Tabel 5.26	Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	81
Tabel 5.27	Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan Tenaga Kerja 2 .....	82
Tabel 5.28	Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 3 Jam Lembur .....	83
Tabel 5.29	Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	85
Tabel 5.30	Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 .....	85
Tabel 5.31	Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 .....	86
Tabel 5.32	Tabel Perbandingan Antara Biaya Total Dengan Tenaga Kerja ....	91
Tabel 5.33	Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	93
Tabel 5.35	Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 2 .....	93

Tabel 5.36	Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 3 .....	94
Tabel 5.37	Efisiensi Biaya Dan Waktu Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 ..	96
Tabel 5.38	Efisiensi Biaya Dan Waktu Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 ..	97
Tabel 5.39	Efisiensi Biaya Dan Waktu Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 ..	98
Tabel 5.40	Biaya Akibat Penambahan Lembur 1 Jam Dan Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	99
Tabel 5.41	Biaya Akibat Penambahan Lembur 2 Jam Dan Penambahan Tenaga Kerja 2 .....	100
Tabel 5.42	Biaya Akibat Penambahan Lembur 3 Jam Dan Penambahan Tenaga Kerja 3 .....	100
Tabel 5.43	Perbandingan Penambahan Biaya Denda Akibat Penambahan 1 Jam Lembur, Tenaga Kerja 1 Dan Biaya Denda .....	103
Tabel 5.44	Perbandingan Penambahan Biaya Akibat Penambahan 2 Jam Lembur, Tenaga Kerja 2 Dan Biaya Denda .....	103
Tabel 5.45	Perbandingan Penambahan Biaya Akibat Penambahan 3 Jam Lembur, Tenaga Kerja 3 Dan Biaya Denda .....	104

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) STRUKTUR
LAMPIRAN II	RENCANA ANGGARAN BIAYA LANTAI 3 - 7
LAMPIRAN III	DAFTAR ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN
LAMPIRAN IV	DAFTAR HARGA SATUAN ALAT, BAHAN DAN UPAH
LAMPIRAN V	JADWAL WAKTU PELAKSANAAN (KURVA-S)
LAMPIRAN VI	DATA RAB DI <i>MICROSOFT PROJECT</i>
LAMPIRAN VII	PERHITUNGAN PERBANDINGAN ANTARA RAB AWAL DAN RAB <i>MICROSOFT PROJECT</i>
LAMPIRAN VIII	GAMBAR <i>GANTT CHART MICROSOFT PROJECT</i>