

TUGAS AKHIR

STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG

**(Studi Kasus : Pekerjaan Pembangunan RSIA (Rumah Sakit Ibu dan Anak) Mitra
Bunda, Jl Jendral Sudirman, Pekalongan, Jateng)**



Disusun oleh :

HENDRA KUSUMA WIJAYA

20130110183

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

2017

KATA PENGANTAR



أَشْكُرُكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Segala puja puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Ta'ala. Tidak lupa sholawat dan salam semoga 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 Konstruksi**" 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, 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 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. Bapak Yoga Aprianto Harsoyo, 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 Bagus Soebandono, 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. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
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 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 kepada 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.

Amiin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Februari 2017

Penyusun

HALAMAN MOTTO

1. Belajarlah dari masa lalu, hiduplah di masa sekarang dan rencanakan untuk masa yang akan datang.
2. Bergeraklah jikalau engkau ingin meraih apa yang kau inginkan.
3. Lakukan usahamu sesuai “versi” terbaikmu
4. Manfaatkan waktumu sebelum waktu memanfaatkanmu

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk :

1. Kedua Orang Tuaku, Bapak Supomo dan Ibu Suryanti yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil untuk semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Salju Andhika Warna, satu-satunya kakakku yang selalu menginspirasi penulis untuk selalu berjuang dan berkarya yang terbaik dalam menyusun skripsi ini.
3. Saudara-saudaraku yang selalu memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Sahabat-sahabatku yang selalu mengisi hari-hari ku saat masa kuliah untuk semangat dan dukungannya kepadaku yang tidak henti hingga skripsi ini selesai tepat waktu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Manajemen Proyek.....	10
B. <i>Network Planning</i>	10
C. Biaya Total Proyek.....	11
D. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>).....	12
E. Produktivitas Pekerja	14

F. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	14
G. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja.....	16
H. Biaya Penambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>).....	17
I. Hubungan Antara Biaya dan Waktu	18
J. Biaya Denda.....	19
K. Program <i>Microsoft Project</i>	19
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Lokasi Penelitian.....	24
B. Pengumpulan Data	24
C. Analisis Data	25
D. Tahap dan Prosedur Penelitian.....	25
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Data Penelitian	28
B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis	28
C. Biaya Langsung dan Tidak Langsung.....	30
D. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	31
1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur).....	31
2. Penambahan Tenaga Kerja.....	61
3. Perbandingan Biaya Total Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja	81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	86
B. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	xxi
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja (Soeharto, 1997).....	15
Gambar 3.2	Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipercepat (Soeharto, 1997)	18
Gambar 3.3	Hubungan Waktu dengan Biaya Total, Biaya Langsung dan Biaya Tak Langsung (Soeharto, 1997)	19
Gambar 3.4	Tampilan layar <i>gantt chart view</i>	21
Gambar 3.5	FS (<i>Finish to Start</i>)	22
Gambar 3.6	FF (<i>Finish to Finish</i>)	22
Gambar 3.7	SS (<i>Start to Start</i>).....	22
Gambar 3.8	SF (<i>Start to Finish</i>)	23
Gambar 4.1	Bagan alir penelitian	27
Gambar 5.1	Skema Model hubungan biaya tidak langsung.	30
Gambar 5.2	Grafik biaya langsung akibat percepatan waktu lembur 1 jam	53
Gambar 5.3	Grafik biaya tidak langsung percepatan waktu lembur 1 jam.....	54
Gambar 5.4	Grafik biaya total akibat percepatan waktu lembur 1 jam	54
Gambar 5.5	Grafik biaya langsung akibat percepatan waktu lembur 2 jam	55
Gambar 5.6	Grafik biaya tidak langsung percepatan waktu lembur 2 jam.....	55
Gambar 5.7	Grafik biaya total akibat percepatan waktu lembur 2 jam	56
Gambar 5.8	Grafik biaya langsung akibat percepatan waktu lembur 3 jam	56
Gambar 5.9	Grafik biaya tidak langsung percepatan waktu lembur 3 jam.....	57
Gambar 5.10	Grafik biaya total akibat percepatan waktu lembur 3 jam	57
Gambar 5.11	Grafik Perbandingan Biaya Total Proyek dan Durasi Percepatan Akibat Penambahan Jam Lembur	58
Gambar 5.12	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	71
Gambar 5.13	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	71
Gambar 5.14	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1.....	72

Gambar 5.15	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2	72
Gambar 5.16	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2	73
Gambar 5.17	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2.....	73
Gambar 5.18	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3	74
Gambar 5.19	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3	74
Gambar 5.20	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3.....	75
Gambar 5.21	Grafik Perbandingan Biaya Total Proyek dan Durasi Percepatan Akibat Penambahan Tenaga Kerja.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Koefisien Penurunan Produktivitas.....	16
Tabel 5.1 Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal.....	29
Tabel 5.2 Upah Tenaga Kerja Normal.....	32
Tabel 5.3 Upah Lembur Tenaga Kerja.....	33
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 1 jam lembur menggunakan <i>Microsoft Project</i>	36
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 2 jam lembur menggunakan <i>Microsoft Project</i>	37
Tabel 5.6 Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 3 jam lembur menggunakan <i>Microsoft Project</i>	38
Tabel 5.7 <i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 1 Jam	44
Tabel 5.8 <i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 2 jam	45
Tabel 5.9 <i>Cost Slope</i> biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 3 Jam	45
Tabel 5.10 Urutan Kegiatan - Kegiatan Berdasarkan Nilai <i>Cost Slope</i> Untuk Lembur 1 Jam	46
Tabel 5.11 Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk lembur 2 jam	46
Tabel 5.12 Urutan Kegiatan-Kegiatan Berdasarkan Nilai <i>Cost Slope</i> Untuk lembur 3 jam	47
Tabel 5.13 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 1 Jam Lembur	47
Tabel 5.14 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 2 Jam Lembur	48
Tabel 5.15 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan 3 jam lembur	48
Tabel 5.16 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Pada Penambahan 1 Jam Lembur	50

Tabel 5.17 Perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total pada penambahan 2 Jam Lembur	51
Tabel 5.18 Perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total pada penambahan 3 Jam Lembur	51
Tabel 5.19 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 1 Jam.....	52
Tabel 5.20 Biaya Lembur Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan 2 Jam.....	52
Tabel 5.21 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 3 jam	52
Tabel 5.22 Tabel Perbandingan Antara Biaya Total Dengan Variasi Penambahan Jam Lembur.....	58
Tabel 5.23 Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 1 Jam.....	60
Tabel 5.24 Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 2 Jam.....	60
Tabel 5.25 Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 3 Jam.....	61
Tabel 5.26 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan Tenaga Kerja 1	66
Tabel 5.27 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan Tenaga kerja 2	67
Tabel 5.28 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 3 Jam Lembur	67
Tabel 5.29 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	69
Tabel 5.30 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2.....	70
Tabel 5.31 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3.....	70
Tabel 5.32 Tabel perbandingan antara biaya total dengan Tenaga kerja	75
Tabel 5.33 Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 1	77
Tabel 5.34 Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 2.....	77
Tabel 5.35 Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 3.....	77

Tabel 5.36 Efisiensi Biaya dan Waktu Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	79
Tabel 5.37 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 2	80
Tabel 5.38 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 3	80
Tabel 5.39 Biaya Akibat Penambahan Lembur 1 Jam dan Penambahan Tenaga Kerja 1	81
Tabel 5.40 Biaya Akibat Penambahan Lembur 2 Jam dan Penambahan Tenaga Kerja 2	82
Tabel 5.41 Biaya Akibat Penambahan Lembur 3 jam dan Penambahan Tenaga Kerja 3	82
Tabel 5.42 Perbandingan Penambahan Biaya Denda Akibat penambahan 1 Jam Lembur, Tenaga Kerja 1 dan Biaya Denda.....	83
Tabel 5.43 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat penambahan 2 Jam Lembur, Tenaga Kerja 2 dan Biaya Denda.....	84
Tabel 5.44 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat penambahan 3 Jam Lembur, Tenaga Kerja 3 dan Biaya Denda.....	84

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. Jadwal Waktu Pelaksanaan (Kurva-S)