

TUGAS AKHIR

STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE *DURATION COST TRADE OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Tahap II Universitas Negeri Malang, Malang)

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



Disusun oleh :

RAKHMA RATNA DEWI

20130110242

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

2017

HALAMAN MOTTO

*Do not put off doing a job because nobody knows whether we can meet
tomorrow or not.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, atas rahmat-Nya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

Kedua Orang Tuaku, Bapak Puji Waluyo dan Ibu Suwarni yang selalu memberikan dukungan moral dan materiil untuk semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Rakhma Nur Septarani dan Rakhma Meida Mulyani, adik-adikku yang selalu menginspirasi penulis untuk selalu berjuang dan berkarya yang terbaik dalam menyusun skripsi ini.

Teman-teman yang selalu mau direpotkan dalam tugas akhir ini, Hendra Kusuma Negara, Rusidiatna dan Muhammad Amir.

Teman-teman saya Indah Purwati, Agnitia Rizqining Putri, dan Luluk Linggarjati yang selalu mengingatkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.

Teman-teman tercinta Ickiwir, Alifiah Arabella Purady, Rya Pratiwi, Ima Maya Sari, Muhammad Rizki Firdaus, Kurniawan Alfitri, Yoggi Pradhitya Sriyono, Nurvia Mitha Pratama, Nurman Nugroho, Dedy Suryadi, Abidah Uli Rohmaniah, Anjelita Suratinoyo, Vishnu Dewa Putra, Rehni Setiati dan Abdul Wahid.

Teman-teman sipil E'2013 yang telah memberikan semangat untuk mengerjakan tugas akhir penulis.

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 Gedung Rektorat Tahap II Universitas Negeri Malang, Malang)**” 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 Widiyanti, 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 Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T., 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. 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 وَالصَّلَاةُ لِلرَّبِّ وَالزَّكَاةُ لِلْبَنِي وَالْحَمْدُ لِلْأَلَّهِ وَبِرَّكَاتِهِ

Yogyakarta, Mei 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
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	4
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Manajemen Proyek.....	7
B. <i>Network Planning</i>	8
C. Biaya Total Proyek	8
D. Hubungan Antara Biaya dan Waktu	10
E. Metode Penyesuaian Waktu Dan Biaya (<i>Duration Cost Trade Off</i>)	11
F. Produktivitas Kerja	13
G. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja	13
H. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja	15
I. Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>).....	15
J. Biaya Denda	16

K. Program <i>Microsoft Project</i>	16
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Lokasi Penelitian.....	23
B. Tahapan Penelitian.....	23
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Data Penelitian.....	27
B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis.....	27
C. Biaya Langsung Dan Biaya Tidak Langsung	29
D. Penerapan Metode <i>Duration Cost Trade Off</i>	30
1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)	30
2. Penambahan Tenaga Kerja	88
3. Biaya total jam lembur dan penambahan tenaga kerja	122
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	135
B. Saran	136
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Hubungan Waktu dengan Biaya Normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Soeharto, 1997)	10
Gambar 3.2	Hubungan Waktu dengan Biaya Total, Biaya Langsung dan Biaya Tak Langsung (Soeharto, 1997)	10
Gambar 3.3	Tampilan layar <i>Gantt Chart View</i>	18
Gambar 3.4	Tampilan menu <i>Project Information</i>	18
Gambar 3.5	Tampilan menu <i>Option</i>	19
Gambar 3.6	Tampilan layar <i>Resource Sheet View</i>	19
Gambar 3.7	Tampilan layar <i>Gantt Chart View</i>	20
Gambar 3.8	FS (<i>Finish to Start</i>).	21
Gambar 3.9	FF (<i>Finish to Finish</i>).	21
Gambar 3.10	SS (<i>Start to Start</i>).	21
Gambar 3.11	SF (<i>Start to Finish</i>).	22
Gambar 4.1	Tahapan Penelitian	23
Gambar 5.1	Skema Model hubungan Biaya Tidak Langsung	29
Gambar 5.2	Biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 1 jam.....	76
Gambar 5.3	Biaya langsung akibat penambahan jam lembur 1 jam.....	77
Gambar 5.4	Biaya total, biaya langsung, biaya tidak langsung akibat 1 jam lembur	77
Gambar 5.5	Biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam.....	78
Gambar 5.6	Biaya langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam.....	78
Gambar 5.7	Biaya total, biaya langsung, biaya tidak langsung akibat 2 jam lembur	79
Gambar 5.8	Biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 3 jam.....	79
Gambar 5.9	Biaya langsung akibat penambahan jam lembur 3 jam.....	80
Gambar 5.10	Biaya total, biaya langsung, biaya tidak langsung akibat 3 jam lembur	80
Gambar 5.11	Perbandingan biaya total proyek dan durasi percepatan akibat penambahan jam lembur	81

Gambar 5.12	Biaya tidak langsung akibat penambahan tenaga kerja 1.....	105
Gambar 5.13	Biaya langsung akibat penambahan tenaga kerja 1.....	106
Gambar 5.14	Biaya total akibat penambahan tenaga kerja 1.....	106
Gambar 5.15	Biaya tidak langsung akibat penambahan tenaga kerja 2	107
Gambar 5.16	Biaya langsung akibat penambahan tenaga kerja 2	107
Gambar 5.17	Biaya total akibat penambahan tenaga kerja 2	108
Gambar 5.18	Biaya tidak langsung akibat penambahan tenaga kerja 3 jam	108
Gambar 5.19	Biaya langsung akibat penambahan tenaga kerja 3 jam.....	109
Gambar 5.20	Biaya total akibat penambahan tenaga kerja 3 jam	109
Gambar 5.21	Perbandingan biaya total proyek dan durasi percepatan akibat penambahan tenaga kerja	110
Gambar 5.22	Perbandingan biaya total proyek dan durasi percepatan antara penambahan jam lembur dan tenaga kerja.....	128

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Koefisien Penurunan Produktivitas.....	14
Tabel 5.1	Daftar Kegiatan Kritis Pada Kondisi Normal	27
Tabel 5.2	Upah Tenaga Kerja Normal	31
Tabel 5.3	Upah Lembur Tenaga Kerja.....	31
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan Durasi dan Biaya Dipercepat dengan Penambahan 1 Jam Lembur.....	35
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan Durasi dan Biaya Dipercepat dengan Penambahan 2 Jam Lembur.....	37
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan Durasi dan Biaya Dipercepat dengan Penambahan 3 Jam Lembur.....	40
Tabel 5.7	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 1 Jam... ..	48
Tabel 5.8	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 2 Jam... ..	50
Tabel 5.9	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 3 Jam... ..	51
Tabel 5.10	Urutan Kegiatan - Kegiatan Berdasarkan Nilai <i>Cost Slope</i> Untuk Lembur 1 Jam.....	53
Tabel 5.11	Urutan Kegiatan - Kegiatan Berdasarkan Nilai <i>Cost Slope</i> Untuk Lembur 2 Jam.....	55
Tabel 5.12	Urutan Kegiatan - Kegiatan Berdasarkan Nilai <i>Cost Slope</i> Untuk Lembur 3 Jam.....	57
Tabel 5.13	Selisih Biaya Antara Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 1 Jam Lembur	59
Tabel 5.14	Selisih Biaya Antara Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 2 Jam Lembur	61
Tabel 5.15	Selisih Biaya Antara Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan 3 Jam Lembur	63

Tabel 5.16 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Pada Penambahan 1 Jam Lembur	66
Tabel 5.17 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Pada Penambahan 2 Jam Lembur	67
Tabel 5.18 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung Dan Biaya Total Pada Penambahan 3 Jam Lembur	69
Tabel 5.19 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 1 Jam.....	71
Tabel 5.20 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 2 Jam.....	73
Tabel 5.21 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 3 Jam.....	74
Tabel 5.22 Perbandingan Antara Biaya Total Dengan Variasi Penambahan Jam Lembur	81
Tabel 5.23 Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 1 Jam.....	83
Tabel 5.24 Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 2 Jam.....	84
Tabel 5.25 Efisiensi Waktu Dan Biaya Lembur Pada Penambahan 3 Jam.....	86
Tabel 5.26 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan Tenaga Kerja 1	93
Tabel 5.27 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan Tenaga Kerja 2	95
Tabel 5.28 Selisih Biaya Antara Biaya Percepatan Dengan Biaya Normal Pada Kondisi Penambahan Tenaga Kerja 3	97
Tabel 5.29 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	100
Tabel 5.30 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2.....	101
Tabel 5.31 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3.....	103
Tabel 5.32 Tabel perbandingan antara biaya total dengan Tenaga kerja	110
Tabel 5.33 Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 1	111
Tabel 5.34 Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 2	112

Tabel 5.35 Biaya Tenaga Kerja Yang Di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 3	114
Tabel 5.36 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 1	117
Tabel 5.37 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 2	118
Tabel 5.38 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 3	120
Tabel 5.39 Biaya Akibat Penambahan 1 Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja 1	122
Tabel 5.40 Biaya Akibat Penambahan 2 Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja 2	124
Tabel 5.41 Biaya Akibat Penambahan 3 Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja 3	126
Tabel 5.42 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat 1 Jam Lembur, Tenaga Kerja 1 dan Biaya Denda	128
Tabel 5.43 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat 2 Jam Lembur, Tenaga Kerja 2 dan Biaya Denda	130
Tabel 5.44 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat 3 Jam Lembur, Tenaga Kerja 3 dan Biaya Denda	132

LAMPIRAN

- Lampiran 1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- Lampiran 2. Daftar Harga Satuan Pekerjaan
- Lampiran 3. Daftar Harga Upah dan Bahan
- Lampiran 4. Jadwal Waktu Pelaksanaan (Kurva-S)
- Lampiran 5. Perhitungan Perbandingan Antara RAB Awal dan Data RAB
Microsoft Project
- Lampiran 6. Gambar *Bar Chart* dari *Microsoft Project*