

TUGAS AKHIR

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

(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Kantor Pelayanan Pajak Pratama
Wates, Kabupaten Kulon Progo)



Disusun oleh :
MUHAMMAD HIJRIANSYAH
20130110043

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017

HALAMAN MOTTO dan PERSEMPAHAN

MOTTO :

*Hidup adalah sebuah pilihan, ketika pilihan kita belum terijabah
Yakinlah bahwa Allah SWT akan memberikan pilihan lain yang terbaik untuk
hamba-Nya*

*Berusaha keras hingga sebuah usaha tersebut membuatkan hasil termanis
Ingat bahwa suatu usaha tidak akan pernah menghianati hasil*

Belajarlah mengalah sampai tak seorangpun yang bisa mengalahkamu

Belajarlah merendah sampai tak seorangpun yang bisa merendahkanmu

(Gobind Vashdev)

PERSEMBAHAN:

Penulis mempersembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya dan junjungan Nabi Muhammad SAW atas tuntunan serta menjadi tauladan terbaik bagi umat islam.
2. Ibu tercinta Nurlaili yang selalu senantiasa mendoakan, memberi nasehat, memberi motivasi untuk menjadi orang sukses dunia dan akhirat dan dapat membanggakan keluaga.
3. Bapak tercinta Sueb yang selalu senantiasa mendoakan, memberi motivasi serta peluang hidup untuk menjadi pribadi yang patang menyerah, dapat menjadi orang sukses dunia dan akhirat serta menjadi kebanggaan keluarga.
4. Kakak tersayang Sumboro Nurhasep dan Wahyuni Fatmandari yang selalu mendoakan dan menjadi penyemangat.
5. Bapak Ir. Mandiyo Priyo, M.T., dan Ibu Ir. Anita Widianti,, M.T., sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
6. Uswatun Khasanah, Muhammad Isrodin, dann Afrie yang telah memberikan ilmu dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
7. Semua rekan - rekan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Khusunya Civil A 2013 yang selalu senantiasa mendukung dan mendoakan yang terbaik untuk dapat meraih gelar sarjana teknik.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Manajemen Proyek.....	8
B. <i>Network Planning</i>	8
C. Biaya Total Proyek	9
D. Metode CMP (<i>Critical Path Method</i>)	10
E. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>)....	10
F. Produktivitas Pekerja	12
G. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	12
H. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja.....	14
I. Biaya Tambahan Tenaga Kerja (<i>Crash Cost</i>)	15
J. Hubungan Antara Biaya dan Waktu	15
K. Biaya Denda	17

L. Program <i>Microsoft Project</i>	17
---	----

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian	25
B. Tahapan Penelitian	25

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian	29
B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis	29
C. Biaya Langsung dan Tidak Langsung.....	31
D. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	32
1. Penambahan Jam Kerja (waktu lembur)	33
2. Penambahan Tenaga Kerja.....	90
3. Biaya Total Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja ...	117

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	126
B. Saran	127

DAFTAR PUSTAKA

xvii

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Hubungan waktu dengan biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Soeharto, 1997)	16
Gambar 3.2	Hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung, dan biaya tak langsung (Soeharto, 1997).....	16
Gambar 3.3	Tampilan layar <i>Gantt Chart View</i>	18
Gambar 3.4	FS (<i>Finish to Start</i>)	19
Gambar 3.5	SS (<i>Start to Start</i>).....	20
Gambar 3.6	SS (<i>Start to Start</i>).....	20
Gambar 3.7	SF (<i>Start to Finish</i>)	20
Gambar 3.8	Tampilan proses memasukan tanggal pekerjaan	21
Gambar 3.9	Tampilan proses penyusunan kalender kerja	22
Gambar 3.10	Tampilan <i>input</i> data dan kegiatan proyek dan hubungan antar item	22
Gambar 3.11	Tampilan <i>input</i> daftar harga bahan serta daftar upah pekerja	23
Gambar 3.12	Tampilan <i>input resource</i> dari setiap item pekerjaan pada kegiatan	23
Gambar 3.13	Tampilan menyimpan rencana jadwal dan biaya sebagai <i>baseline</i>	24
Gambar 3.14	Tampilan kegiatan lintasan kritis	24
Gambar 4.1	Bagan alir penelitian	25
Gambar 4.2	Bagan alir penelitian (lanjutan)	26
Gambar 5.1	Grafik biaya langsung akibat penambahan jam lembur 1 jam	79
Gambar 5.2	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 1 jam.....	79
Gambar 5.3	Grafik biaya total akibat penambahan jam lembur 1 jam	80
Gambar 5.4	Grafik biaya langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam.....	80
Gambar 5.5	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam	81

Gambar 5.6	Grafik biaya total akibat penambahan jam lembur 2 jam	81
Gambar 5.7	Grafik biaya langsung akibat penambahan jam lembur 3 jam.....	82
Gambar 5.8	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam	82
Gambar 5.9	Grafik total biaya akibat penambahan jam lembur 3 jam	83
Gambar 5.10	Grafik perbandingan biaya total proyek dan durasi percepatan akibat penambahan jam lembur	84
Gambar 5.11	Grafik biaya langsung akibat penambahan 1 tenaga kerja.....	104
Gambar 5.12	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan 1 tenaga kerja	104
Gambar 5.13	Grafik biaya total akibat penambahan 1 tenaga kerja	105
Gambar 5.14	Grafik biaya langsung akibat penambahan 2 tenaga kerja.....	105
Gambar 5.15	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan 2 tenaga kerja	106
Gambar 5.16	Grafik biaya total akibat penambahan 2 tenaga kerja	106
Gambar 5.17	Grafik biaya langsung akibat penambahan 3 tenaga kerja.....	107
Gambar 5.18	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan 3 tenaga kerja	107
Gambar 5.19	Grafik biaya total akibat penambahan 3 tenaga kerja	108
Gambar 5.20	Grafik perbandingan total biaya normal dan durasi percepatan akibat penambahan tenaga kerja	109

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Koefisien Penurunan Produktivitas.....	14
Tabel 5.1 Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal	30
Tabel 5.2 Upah tenaga kerja.....	35
Tabel 5.3 Upah Lembur Tenaga Kerja.....	35
Tabel 5.4 Hasil perhitungan durasi <i>crashing Microsoft Project 2010</i>	41
Tabel 5.5 Hasil perhitungan maksimal <i>crashing</i>	43
Tabel 5.6 Kebutuhan material dan tenaga kerja untuk pekerjaan Tiang Pancang <i>Precast</i>	44
Tabel 5.7 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 1 jam	40
Tabel 5.8 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 2 jam	51
Tabel 5.9 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 3 jam	53
Tabel 5.10 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 1 jam	56
Tabel 5.11 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 2 jam	58
Tabel 5.12 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 3 jam	60
Tabel 5.13 Hasil perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 1 jam.....	63
Tabel 5.14 Hasil perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 2 jam.....	64
Tabel 5.15 Hasil perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 3 jam.....	65
Tabel 5.16 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam	67
Tabel 5.17 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil	

hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam	68
Tabel 5.18 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam	69
Tabel 5.19 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> untuk selisih biaya terhadap waktu lembur 1 jam	70
Tabel 5.20 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> untuk selisih biaya terhadap waktu lembur 2 jam	71
Tabel 5.21 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> untuk selisih biaya terhadap waktu lembur 3 jam	72
Tabel 5.22 Hasil perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya total pada penambahan 1 jam lembur.....	76
Tabel 5.23 Hasil perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya total pada penambahan 2 jam lembur.....	77
Tabel 5.24 Hasil perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya total pada penambahan 3 jam lembur.....	78
Tabel 5.25 Perbandingan antara biaya total dengan variasi penambahan jam lembur	83
Tabel 5.26 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk waktu lembur 1 jam.....	86
Tabel 5.27 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk waktu lembur 2 jam.....	87
Tabel 5.28 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk waktu lembur 3 jam.....	89
Tabel 5.29 Selisih biaya antara biaya percepatan dengan biaya normal pada kondisi penambahan 1 tenaga kerja	96
Tabel 5.30 Selisih biaya antara biaya percepatan dengan biaya normal pada kondisi penambahan 2 tenaga kerja	97
Tabel 5.31 Selisih biaya antara biaya percepatan dengan biaya normal pada kondisi penambahan 3 tenaga kerja	98
Tabel 5.32 Hasil perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya total akibat penambahan 1 tenaga kerja	101

Tabel 5.33 Hasil perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya total akibat penambahan 2 tenaga kerja	102
Tabel 5.34 Hasil perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya total akibat penambahan 3 tenaga kerja	103
Tabel 5.35 Perbandingan antara biaya total dengan variasi penambahan tenaga kerja	108
Tabel 5.36 Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk penambahan 1 tenaga kerja	110
Tabel 5.37 Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk penambahan 2 tenaga kerja	111
Tabel 5.38 Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk penambahan 3 tenaga kerja	112
Tabel 5.39 Hasil perhitungan efisiensi biaya dan waktu akibat penambahan 1 tenaga kerja	114
Tabel 5.40 Hasil perhitungan efisiensi biaya dan waktu akibat penambahan 2 tenaga kerja	115
Tabel 5.41 Hasil perhitungan efisiensi biaya dan waktu akibat penambahan 3 tenaga kerja	116
Tabel 5.42 Biaya total akibat penambahan lembur 1 jam dan penambahan 1 tenaga kerja	118
Tabel 5.43 Biaya total akibat penambahan lembur 2 jam dan penambahan 2 tenaga kerja	119
Tabel 5.44 Biaya total akibat penambahan lembur 3 jam dan penambahan 3 tenaga kerja	120
Tabel 5.45 Perbandingan penambahan biaya denda akibat penambahan 1 jam lembur, 1 tenaga kerja, dan biaya denda	121
Tabel 5.46 Perbandingan penambahan biaya denda akibat penambahan 2 jam lembur, 2 tenaga kerja, dan biaya denda	123
Tabel 5.47 Perbandingan penambahan biaya denda akibat penambahan 3 jam lembur, 3 tenaga kerja, dan biaya denda	124

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Perbandingan RAB Proyek dengan RAB *Ms. Project*
- Lampiran 2. Selisih Perbandingan Biaya Lembur pada *Microsoft Projec 2010*
dengan *Microsoft Exel 2010*
- Lampiran 3. Daftar Harga Upah, dan Biaya Lembur