

TUGAS AKHIR
STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA
DENGAN METODE TCTO (*TIME COST TRADE OFF*)
PADA PROYEK KONSTRUKSI

**(Studi Kasus : Pekerjaan Detail dan Desain Rehabilitasi Jaringan Irigasi DI.
Wadaslintang, Kabupaten Purworejo Tahun 2015)**



Disusun oleh :
ERICK RIZKY PRASETYO
20130110283

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

2017

MOTTO

“Kesuksesan hanya dapat di raih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk kedua orang tua saya, Turmudi dan Mujiyati. Terimakasih atas segala do'a, dukungan, usaha, dan jerih payah sehingga saya mampu menyelesaikan studi ini dengan baik.

Terimakasih untuk adik saya dan orang terdekat saya Vrisca Anggraini yang selalu ada dan terus-menerus memberi semangat, serta memotivasi saya menjadi pribadi yang lebih baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Pengaruh Lingkungan Kerja, Kompensasi, dan Komunikasi Terhadap Semangat Kerja Karyawan Pada CV.Sempulur Pratama di Klaten”.

Penyusunan penelitian ini untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Ekonomi dan Bisnis pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Penyusunan penelitian ini dapat selesai dengan lancar karena tidak lepas dari bantuan dan kerjasama berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Krisnandini WP, Dra, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan-masukan dengan penuh kesabaran dan penuh ketelitian.
2. Bapak Agus Haryadi, Drs, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang baik dan masukan-masukan.
3. Bapak Aryono Yacobus, Drs.M.Si., selaku Dosen Wali yang telah memberikan nasihat selama dalam masa awal hingga akhir perkuliahan.
4. Ibu Ari Widi Widayati selaku Pemilik CV. Sempulur Pratama yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di CV. Sempulur Pratama di Klaten.
5. Bapak/Ibu/Saudara/Saudari karyawan CV. Sempulur Pratama yang telah bersedia menjadi responden serta memberikan informasi sebagai bahan penelitian skripsi.

Semoga semua yang telah kita lakukan mendapat imbalan yang sepatutnya dari Allah SWT dan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin Ya Rabbal ‘Alaamiin.

Yogyakarta,
April 2017
Penulis

Vrisca Anggraini

Kusumaningtyas

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Halaman Motto dan Persembahan	iii
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xvii
Intisari	xviii
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	7
B. Penjadwalan Proyek	7
C. Metode <i>Critical Path Method (CPM)</i>	8
D. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>TCTO</i>)	9
E. Penambahan Jam Kerja (Lembur)	11
F. Penambahan Tenaga Kerja	13
G. Biaya Proyek	14
1. Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>)	14
2. Biaya Tidak Langsung (<i>Indirect Cost</i>)	15
H. Hubungan Antara Biaya dan Waktu	16
I. Biaya Denda	18
J. Program <i>Microsoft Project</i>	18

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian.....	28
B. Tahap dan Prosedur Penelitian.....	28

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Umum Proyek.....	31
B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis.....	31
C. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	33
1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur).....	33
a. Analisis Kebutuhan Alat Berat dan Tenaga Kerja.....	34
b. Analisis Biaya Lembur.....	35
c. Analisis Durasi Percepatan.....	36
d. Analisis Biaya Percepatan.....	39
1). Kondisi Normal.....	39
2). Kondisi Lembur 1 Jam.....	40
3). Kondisi Lembur 2 Jam.....	41
4). Kondisi Lembur 3 Jam.....	42
e. Analisis <i>Cost Variance</i> , <i>Cost Slope</i> dan <i>Duration Variance</i>	45
f. Analisis Biaya Total Proyek.....	55
1). Menentukan biaya tidak langsung.....	55
2). Menentukan biaya langsung.....	58
3). Menentukan total biaya.....	62
g. Efisiensi waktu dan biaya proyek.....	65
1). Lembur 1 Jam.....	65
2). Lembur 2 Jam.....	66
3). Lembur 3 Jam.....	66
2. Penambahan Alat Berat.....	68
a. Analisis Kebutuhan Alat Berat dan Tenaga Kerja.....	68
b. Durasi Percepatan Akibat Waktu Lembur.....	69
c. Analisis Penambahan Alat Berat dan Tenaga Kerja.....	69
d. Analisis Biaya Penambahan Alat.....	75
1). Kondisi Normal.....	75

2). Kondisi terhadap durasi percepatan lembur 1 Jam	76
3). Kondisi terhadap durasi percepatan lembur 2 Jam	77
4). Kondisi terhadap durasi percepatan lembur 3 Jam	78
e. Analisis <i>Cost Variance</i> , <i>Cost Slope</i> dan <i>Duration Variance</i>	81
f. Analisis Biaya Total Proyek	85
1). Menentukan biaya tidak langsung	85
2). Menentukan biaya langsung	89
3). Menentukan total biaya.....	93
g. Efisiensi waktu dan biaya proyek	96
1). Lembur 1 Jam	96
2). Lembur 2 Jam	96
3). Lembur 3 Jam	96
3. Perbandingan antara penambahan jam kerja dengan alat berat	98
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	104
B. Saran	105
Daftar Pustaka	xviii
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat	16
Gambar 3.2	Grafik hubungan biaya total, biaya langsung, dan biaya tak langsung (Soeharto, 1997).....	17
Gambar 3.3	Tampilan layar <i>Gantt Chart View</i>	19
Gambar 3.4	FS (<i>Finish to Start</i>).....	20
Gambar 3.5	FF (<i>Finish to Finish</i>)	20
Gambar 3.6	SS (<i>Start to Start</i>).	21
Gambar 3.7	SF (<i>Start to Finish</i>).....	21
Gambar 3.8	Tampilan utama <i>Microsoft Office Project 2010</i>	22
Gambar 3.9	Tampilan menu <i>Project Information</i>	22
Gambar 3.10	Tampilan <i>Menu</i> untuk <i>Edit Informasi Project</i>	23
Gambar 3.11	Tampilan <i>Sub Menu Details</i>	23
Gambar 3.12	Tampilan <i>Display</i> pada <i>Sub Menu Project Options</i>	24
Gambar 3.13	Tampilan <i>Schedule</i> pada <i>Sub Menu Project Options</i>	24
Gambar 3.14	Hasil pembuatan kerangka kerja	26
Gambar 3.15	Tampilan <i>auto schedule</i>	26
Gambar 3.16	Tampilan <i>predecessors</i>	27
Gambar 3.17	Tampilan menu <i>Task Dependency</i>	27
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 5.1	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan Lembur 1 Jam .	57
Gambar 5.2	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan Lembur 2 Jam .	58
Gambar 5.3	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan Lembur 3 Jam .	58
Gambar 5.4	Grafik biaya langsung akibat penambahan Lembur 1 Jam	61
Gambar 5.5	Grafik biaya langsung akibat penambahan Lembur 2 Jam	61
Gambar 5.6	Grafik biaya langsung akibat penambahan Lembur 3 Jam	62
Gambar 5.7	Grafik total biaya akibat penambahan Lembur 1 Jam	64
Gambar 5.8	Grafik total biaya akibat penambahan Lembur 2 Jam	64
Gambar 5.9	Grafik total biaya akibat penambahan Lembur 3 Jam	65
Gambar 5.10	Grafik biaya tidak langsung akibat durasi Lembur 1 Jam.....	88

Gambar 5.11	Grafik biaya tidak langsung akibat durasi Lembur 2 Jam.....	88
Gambar 5.12	Grafik biaya tidak langsung akibat durasi Lembur 3 Jam.....	89
Gambar 5.13	Grafik biaya langsung akibat durasi Lembur 1 Jam.....	91
Gambar 5.14	Grafik biaya langsung akibat durasi Lembur 2 Jam.....	92
Gambar 5.15	Grafik biaya langsung akibat durasi Lembur 3 Jam.....	92
Gambar 5.16	Grafik total biaya akibat durasi Lembur 1 Jam.....	94
Gambar 5.17	Grafik total biaya akibat durasi Lembur 2 Jam.....	95
Gambar 5.18	Grafik total biaya akibat durasi Lembur 3 Jam.....	95
Gambar 5.19	Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan alat.....	99
Gambar 5.20	Perbandingan biaya normal dengan penambahan jam kerja.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Koefisien penurunan produktivitas	12
Tabel 5.1	Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal	31
Tabel 5.2	Daftar kegiatan kritis yang memiliki <i>resource</i> Tenaga Kerja	32
Tabel 5.3	Perhitungan kebutuhan tenaga kerja	34
Tabel 5.4	Biaya normal tenaga kerja.....	36
Tabel 5.5	Biaya lembur tenaga kerja.....	36
Tabel 5.6	Hasil perhitungan durasi <i>crashing Microsoft Project 2010</i>	38
Tabel 5.7	Hasil perhitungan maksimal <i>crashing</i> tenaga kerja	39
Tabel 5.8	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan lembur 1 jam.....	43
Tabel 5.9	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan lembur 2 jam.....	43
Tabel 5.10	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan lembur 3 jam.....	44
Tabel 5.11	Hasil perhitungan selisih biaya normal & percepatan lembur 1 jam .	45
Tabel 5.12	Hasil perhitungan selisih biaya normal & percepatan lembur 2 jam .	46
Tabel 5.13	Hasil perhitungan selisih biaya normal & percepatan lembur 3 jam .	46
Tabel 5.14	Hasil perhitungan <i>duration variance</i> dengan waktu lembur 1 jam....	47
Tabel 5.15	Hasil perhitungan <i>duration variance</i> dengan waktu lembur 2 jam....	48
Tabel 5.16	Hasil perhitungan <i>duration variance</i> dengan waktu lembur 3 jam....	48
Tabel 5.17	Hasil perhitungan <i>cost slope</i> dengan waktu lembur 1 jam.....	49
Tabel 5.18	Hasil perhitungan <i>cost slope</i> dengan waktu lembur 2 jam.....	50
Tabel 5.19	Hasil perhitungan <i>cost slope</i> dengan waktu lembur 3 jam.....	50
Tabel 5.20	Urutan Pekerjaan berdasarkan <i>cost slope</i> terkecil hingga terbesar dengan waktu lembur 1 jam	51
Tabel 5.21	Urutan Pekerjaan berdasarkan <i>cost slope</i> terkecil hingga terbesar dengan waktu lembur 2 jam	52
Tabel 5.22	Urutan Pekerjaan berdasarkan <i>cost slope</i> terkecil hingga terbesar dengan waktu lembur 3 jam	52
Tabel 5.23	Urutan Pekerjaan berdasarkan <i>cost slope</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 1 jam	53
Tabel 5.24	Urutan Pekerjaan berdasarkan <i>cost slope</i> terkecil untuk nilai selisih	

biaya terhadap waktu lembur 2 jam	54
Tabel 5.25 Urutan Pekerjaan berdasarkan <i>cost slope</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 3 jam	54
Tabel 5.26 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 1 jam ..	56
Tabel 5.27 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 2 jam ..	56
Tabel 5.28 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 3 jam ..	57
Tabel 5.29 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur 1 jam	59
Tabel 5.30 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur 2 jam	60
Tabel 5.31 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur 3 jam	60
Tabel 5.32 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur 1 jam	62
Tabel 5.33 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur 2 jam	63
Tabel 5.34 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur 3 jam	63
Tabel 5.35 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya lembur 1 jam	66
Tabel 5.36 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya lembur 2 jam	67
Tabel 5.37 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya lembur 3 jam	67
Tabel 5.38 Perhitungan kebutuhan tenaga kerja	68
Tabel 5.39 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder rebug (saluran pasangan).....	70
Tabel 5.40 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder rebug (saluran bongkaran).....	71
Tabel 5.41 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder rebug (saluran plesteran)	71
Tabel 5.42 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder rebug (saluran siaran).....	71
Tabel 5.43 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder rebug (saluran gebalan rumput)	71
Tabel 5.44 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder kalimeneng kiri (saluran pasangan)	72
Tabel 5.45 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder kalimeneng kiri (saluran plesteran).....	72

Tabel 5.46 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder kalimeneng kiri (saluran galian).....	72
Tabel 5.47 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder majiran (saluran galian).....	72
Tabel 5.48 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder kerep (saluran galian).....	73
Tabel 5.49 Hasil penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (saluran pasangan).....	73
Tabel 5.50 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (saluran bongkaran).....	73
Tabel 5.51 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (saluran galian).....	73
Tabel 5.52 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (bangunan pasangan).....	74
Tabel 5.53 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (bangunan siaran).....	74
Tabel 5.54 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (bangunan plesteran).....	74
Tabel 5.55 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (bangunan bongkaran).....	74
Tabel 5.56 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (bangunan ukur pasangan).....	75
Tabel 5.57 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (bangunan ukur plesteran).....	75
Tabel 5.58 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran sekunder pekatingan kiri (bangunan ukur galian).....	75
Tabel 5.59 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja 1 pada <i>Ms. project</i>	79
Tabel 5.60 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja 2 pada <i>Ms. project</i>	80
Tabel 5.61 Hasil analisis biaya penambahan tenaga kerja 3 pada <i>Ms. project</i>	80
Tabel 5.62 Hasil perhitungan <i>cost variance</i> dan <i>cost slope</i> tenaga kerja 1.....	81
Tabel 5.63 Hasil perhitungan <i>cost variance</i> dan <i>cost slope</i> tenaga kerja 2.....	82

Tabel 5.64 Hasil perhitungan <i>cost variance</i> dan <i>cost slope</i> tenaga kerja 3.....	82
Tabel 5.65 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> tenaga kerja 1	83
Tabel 5.66 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> tenaga kerja 2	84
Tabel 5.67 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> tenaga kerja 3	84
Tabel 5.68 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap tenaga kerja 1	86
Tabel 5.69 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap tenaga kerja 2	86
Tabel 5.70 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap tenaga kerja 3	87
Tabel 5.71 Hasil perhitungan biaya langsung terhadap tenaga kerja 1	90
Tabel 5.72 Hasil perhitungan biaya langsung terhadap tenaga kerja 2	90
Tabel 5.73 Hasil perhitungan biaya langsung terhadap tenaga kerja 3	91
Tabel 5.74 Hasil perhitungan total biaya terhadap tenaga kerja 1	93
Tabel 5.75 Hasil perhitungan total biaya terhadap tenaga kerja 2	93
Tabel 5.76 Hasil perhitungan total biaya terhadap tenaga kerja 3	94
Tabel 5.77 Perhitungan efisiensi waktu & biaya terhadap tenaga kerja 1	97
Tabel 5.78 Perhitungan efisiensi waktu & biaya terhadap tenaga kerja 2	97
Tabel 5.79 Perhitungan efisiensi waktu & biaya terhadap tenaga kerja 3	98
Tabel 5.80 Perbandingan biaya normal dan biaya penambahan tenaga kerja.....	98
Tabel 5.81 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam kerja	98
Tabel 5.82 Perbandingan Biaya total 1	100
Tabel 5.83 Perbandingan Biaya total 2	100
Tabel 5.84 Perbandingan Biaya total 3	101
Tabel 5.85 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 1 jam, penambahan tenaga kerja, dan biaya denda.	102
Tabel 5.86 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 2 jam, penambahan tenaga kerja, dan biaya denda.	102
Tabel 5.87 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 3 jam, penambahan tenaga kerja, dan biaya denda.	103

DAFTAR LAMPIRAN

- 1 LAMPIRAN 1 REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA
- 2 LAMPIRAN 2 RINCIAN REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA
- 3 LAMPIRAN 3 DAFTAR ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN
- 4 LAMPIRAN 4 DAFTAR HARGA SATUAN ALAT, BAHAN DAN UPAH
- 5 LAMPIRAN 5 JADWAL WAKTU PELAKSANAAN (KURVA-S)
- 6 LAMPIRAN 6 TABEL PERBANDINGAN RAB
- 7 LAMPIRAN 7 GAMBAR *BAR CHART* DARI *MICROSOFT PROJECT*