

TUGAS AKHIR

STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PEMASANGAN PIPA PDAM DIY

**(Studi Kasus : Proyek Pemasangan jaringan distribusi PDAM regional Karatamantul di
Daerah Istimewa Yogyakarta)**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai

Jenjang Strata-1 (S1), Jurusan Teknik Sipil,

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

**RENALDI
20130110240**

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

2017

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Intisari	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Manajemen Proyek.....	9
B. <i>Network Planning</i>	9
C. Biaya Total Proyek.....	10
D. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>).....	11
E. Produktivitas Pekerja	13
F. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	13
G. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja (Lembur).....	15
H. Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>).....	16 I.
I. Biaya Proyek.....	17
J. Hubungan Antara Biaya dan Waktu	19
K. Biaya Denda	20
L. Program <i>Microsoft Project</i>	20

BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Lokasi Penelitian	25
B. Tahap Penelitian	25
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Data Penelitian	29
1. Data Umum Proyek	29
B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis.....	29
C. Biaya Langsung dan Tidak Langsung	30
D. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	32
1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)	32
2. Penambahan Tenaga Kerja	63
3. Biaya Total Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja ...	82
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	88
6.2. Saran	89
Lampiran	90
Daftar Pustaka	xi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Grafik Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja (Soeharto, 1997).....	14
Gambar 3.2	Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Sumber: Soeharto, 1997).....	17
Gambar 3.3	Grafik hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung, dan biaya tak langsung (Sumber: Soeharto, 1997).	18
Gambar 3.4	Tampilan layar <i>Gantt Chart View</i>	20
Gambar 3.5	FS (<i>Finish to Start</i>)	21
Gambar 3.6	SS (<i>Start to Start</i>).....	21
Gambar 3.7	SS (<i>Start to Start</i>).....	21
Gambar 3.8	SF (<i>Start to Finish</i>).	22
Gambar 4.1	Tahap penelitian	24
Gambar 5.1	Skema Model hubungan biaya tidak langsung	29
Gambar 5.2	Grafik Biaya Tidak Langsung akibat Penambahan Jam Lembur 1 Jam	54
Gambar 5.3	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Lembur 1 Jam.....	54
Gambar 5.4	Grafik Biaya Total, grafik biaya langsung dan grafik biaya tidak langsung akibat 1 jam lembur	54
Gambar 5.5	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Jam Lembur 2 Jam	55
Gambar 5.6	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Lembur 2 Jam.....	55
Gambar 5.7	Grafik Biaya Total, grafik biaya langsung dan grafik biaya tidak langsung akibat 2 jam lembur	55
Gambar 5.8	Grafik Biaya Tidak Langsung akibat Penambahan Jam Lembur 3 Jam	55
Gambar 5.9	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Lembur 3 Jam.....	55
Gambar 5.10	Grafik Biaya Total, grafik biaya langsung dan grafik biaya tidak	

	langsung akibat 3 jam lembur	55
Gambar 5.11	Grafik Perbandingan Biaya Total dan durasi percepatan akibat penambahan jam Lembur	57
Gambar 5.12	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	70
Gambar 5.13	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	71
Gambar 5.14	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	71
Gambar 5.15	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2	71
Gambar 5.16	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2	72
Gambar 5.17	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2	72
Gambar 5.18	Grafik Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3	72
Gambar 5.19	Grafik Biaya Langsung Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3	73
Gambar 5.20	Grafik Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3.....	73
Gambar 5.21	Grafik Perbandingan Biaya Total Proyek dan Durasi Percepatan Akibat Penambahan Tenaga Kerja.....	74
Gambar 5.22	Grafik Perbandingan Biaya Total Proyek dan Durasi Percepatan Antara Penambahan Jam Lembur dan Tenaga Kerja.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Koefisien Penurunan Produktivitas.....	15
Tabel 5.1	Daftar Kegiatan Kritis pada kondisi normal	27
Tabel 5.2	Upah Tenaga Kerja Normal	30
Tabel 5.3	Upah Lembur Tenaga Kerja.....	31
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 1 jam lembur menggunakan Microsoft Project.....	34
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 2 jam lembur menggunakan Microsoft Project.....	35
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 3 jam lembur menggunakan Microsoft Project.....	36
Tabel 5.7	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan Lembur 1 jam	43
Tabel 5.8	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan Lembur 2 jam	43
Tabel 5.9	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan Lembur 3 jam	44
Tabel 5.10	Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk penambahan lembur 1 jam	45
Tabel 5.11	Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk penambahan lembur 2 jam	45
Tabel 5.12	Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk penambahan lembur 3 jam	46
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.....	47
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.....	50
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	53
Tabel 5.22 Tabel Perbandingan Antara Biaya Total Dengan Variasi Penambahan Jam Lembur.....	57
Tabel 5.23 Efisiensi waktu dan biaya Lembur pada penambahan 1 jam	59
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.....	60
Tabel 5.26 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan tenaga kerja 1	65
Tabel 5.27 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan tenaga kerja 2	66
Tabel 5.28 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan tenaga kerja 3	66
Tabel 5.29 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1	68
Tabel 5.30 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2.....	69
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	73
Tabel 5.33 Biaya Tenaga Kerja Yang di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 1	74
Tabel 5.34 Biaya Tenaga Kerja Yang di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 2	75

Tabel 5.35 Biaya Tenaga Kerja yang di Keluarkan Untuk Penambahan Tenaga Kerja 3	76
Tabel 5.36 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 1	78
Tabel 5.37 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 2	78
Tabel 5.38 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 3	79
Tabel 5.39 Biaya Akibat Penambahan Lembur 1 jam dan Penambahan Tenaga Kerja 1	80
Tabel 5.40 Biaya Akibat Penambahan Lembur 2 jam dan Penambahan Tenaga Kerja 2	80
Tabel 5.41 Biaya Akibat Penambahan Lembur 3 jam dan Penambahan Tenaga Kerja 3	81
Tabel 5.42 Perbandingan Penambahan Biaya 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.....	83
Tabel 5.44 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat penambahan 3 Jam Lembur, Tenaga Kerja 3 dan Biaya Denda.....	84