

**TUGAS AKHIR**

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

**(Studi kasus: Pembangunan Gedung Radioterap Center Rumah Sakit  
Umum Pusat Dr. Kariyadi, Jl. Dr. Soetomo, Semarang, Jawa Tengah)**



Disusun oleh :

**BELLA LUTFIANI AL ZAKINA**

**20130110080**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2107**

# **TUGAS AKHIR**

## **OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU PROYEK KONSTRUKSI DENGAN PENAMBAHAN JAM KERJA (LEMBUR) DIBANDINGKAN DENGAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA MENGGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE OFF***

**(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Radioterapy Center Rumah Sakit Umum  
Pusat Dr.Kariyadi, Jl. Dr. Sutomo, Semarang, Jawa Tengah)**

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



**Disusun oleh :**

**BELLA LUTFIANI AL ZAKINA  
20130110080**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

## HALAMAN MOTTO

- \*Hidup itu pilihan, memilih untuk menjadi baik ataupun buruk.
- \*Setiap orang memiliki pilihan masing-masing, hargai dan jangan hakimi pilihan orang lain.
- \*Segala sesuatu tindakan serahkan kepada Allah SWT, kita sebagai hamba-Nya berusaha sebaik mungkin dan sekuat mungkin.
- \*Selipkan disetiap Doa mu untuk Bersyukur kepada Allah SWT



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat-Nya dan Hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik

Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi sumber inspirasi dalam segala tindakan dan langkah hidup

Orang Tua ku tercinta yang telah mendoakan dan memberikan dukungan dalam segala Hal

Bapak Ir. Mandiyo Priyo M.T. yang telah baik dan sabar dalam membimbing saya mengerjakan Tugas Akhir ini

Bapak Yoga Aprianto Harsoyo S.T., M.Eng. yang telah membimbing saya dalam mengerjakan Tugas Akhir dengan penjelasan-penjelasan yang membuat saya paham atas Tugas Akhir ini

Rivan Faisal Nugroho terima kasih atas kesabaranmu, dan segala hal yang kamu ucapkan untuk mematahkan semangatku, tapi dari situlah yang membuatku semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan cepat

Teman-teman "Team TA Manajemen" Fenita, Melinda, Amel, Sarwidi, Hendra, Hendro, Uswatun, Faishal, Isrodin yang telah membantu dalam mengerjakan Tugas Akhir ini

Dan, Kawan-kawan seluruh Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta 2013 kalian Luar Biasa!!!

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>

<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>10</b>
A. Manajemen Proyek.....	10
B. <i>Network Planning</i> .....	11
C. Biaya Total Proyek.....	12
D. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya ( <i>Time Cost Trade Off</i> ).....	13
E. Produktivitas Pekerja.....	15
F. Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	15
G. Penambahan Tenaga Kerja.....	16
H. Biaya Tambahan Pekerja.....	17
I. Hubungan Antara Biaya dan Waktu.....	18
J. Biaya Denda .....	18
K. Program <i>Microsoft Project</i> .....	19
 <b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	 <b>24</b>
A. Lokasi Penelitian .....	24
B. Pengumpulan Data.....	24
C. Analisis Data .....	25
D. Tahap dan Prosedur Penelitian .....	25
 <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>35</b>
A. Data Penelitian.....	35
B. Daftar Kegiatan-kegiatan Kritis .....	37
C. Biaya Langsung dan Tidak Langsung .....	39

D. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i> .....	40
1. Penambahan Jam Kerja .....	40
2. Penambahan Tenaga Kerja.....	79
3. Biaya Total Jam Lembur dan Penambahan Tega Kerja .....	105

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN** .....113

A. Kesimpulan .....114

B. Saran.....114

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Tampilan layar <i>Gantt Chart View</i> .....	20
Gambar 3.2	FS ( <i>Finish to Start</i> ).....	21
Gambar 3.3	FF ( <i>Finish to Finish</i> ) .....	21
Gambar 3.4	SS ( <i>Start to Start</i> ).....	21
Gambar 3.5	SF ( <i>Start to Finish</i> ).....	21
Gambar 4.1	Submenu <i>Project Information</i> menginput tanggal proyek.....	26
Gambar 4.2	Pengubahan satuan mata uang pada Ms. Project.....	36
Gambar 4.3	Pengaturan format waktu dan jam kerja pada Ms. Project.....	52
Gambar 4.4	Pengaturan hari kerja pada Ms. Project.....	52
Gambar 4.5	Hasil input pekerjaan pada Ms. Project.....	53
Gambar 4.6	Hasil input kebutuhan <i>resource</i> pada Ms. Project.....	53
Gambar 4.7	Hasil input <i>resource</i> setiap pekerjaan pada Ms. Project .....	54
Gambar 4.8	Bagan alir penelitian.....	54
Gambar 5.1	Skema model hubungan biaya tidak langsung .....	55
Gambar 5.2	Grafik biaya langsung akibat penambahan 1 jam lembur .....	55
Gambar 5.3	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan 1 jam lembur .....	55
Gambar 5.4	Grafik biaya total akibat penambahan 1 jam lembur .....	55
Gambar 5.5	Grafik biaya langsung akibat penambahan 2 jam lembur .....	55
Gambar 5.6	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan 2 jam lembur .....	55
Gambar 5.7	Grafik biaya total akibat penambahan 2 jam lembur .....	55
Gambar 5.8	Grafik biaya langsung akibat penambahan 3 jam lembur .....	55



Gambar 5. 9	Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan 3 jam lembur .....	55
Gambar 5. 10	Grafik biaya total akibat penambahan 3 jam lembur .....	55
Gambar 5. 11	Grafik perbandingan biaya total dengan durasi percepatan akibat penambahan jam lembur .....	55
Gambar 5.12	Grafik biaya tidak langsung penambahan tenaga kerja 1.....	73
Gambar 5.13	Grafik biaya langsung penambahan tenaga kerja 1.....	73
Gambar 5.14	Grafik biaya total penambahan tenaga kerja 1 .....	76
Gambar 5.15	Grafik biaya tidak langsung penambahan tenaga kerja 2.....	73
Gambar 5.16	Grafik biaya langsung penambahan tenaga kerja 2.....	73
Gambar 5.17	Grafik biaya total penambahan tenaga kerja 2.....	76
Gambar 5.18	Grafik biaya tidak langsung penambahan tenaga kerja 3.....	73
Gambar 5.19	Grafik biaya langsung penambahan tenaga kerja 3.....	73
Gambar 5.20	Grafik biaya total penambahan tenaga kerja 3 .....	76
Gambar 5.21	Grafik Perbandingan Biaya Total dan durasi percepatan akibat penambahan Tenaga Kerja.....	7

## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Fungsi ruangan tiap lantai proyek .....	14
Tabel 5.2	Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal .....	27
Tabel 5.3	Upah tenaga kerja normal .....	31
Tabel 5.4	Upah lembur tenaga kerja .....	31
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 1 jam lembur menggunakan Microsoft Project .....	34
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 2 jam lembur menggunakan Microsoft Project .....	35
Tabel 5.7	Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan 3 jam lembur menggunakan Microsoft Project .....	36
Tabel 5.8	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan Lembur 1 jam .....	38
Tabel 5.9	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan Lembur 2 jam .....	38
Tabel 5.10	<i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan Lembur 3 jam .....	39
Tabel 5.11	Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk penambahan lembur 1 jam .....	40
Tabel 5.12	Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk penambahan lembur 2 jam .....	41
Tabel 5.13	Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk penambahan lembur 3 jam .....	41
Tabel 5.14	Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan 1 jam lembur .....	42
Tabel 5.15	Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan 2 jam lembur .....	43
Tabel 5.16	Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan 3 jam lembur .....	43

Tabel 5.17 Perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total pada penambahan 1 Jam Lembur .....	45
Tabel 5.18 Perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total pada penambahan 2 Jam Lembur .....	46
Tabel 5.19 Perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total pada penambahan 3 Jam Lembur .....	46
Tabel 5.20 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 1 jam .....	47
Tabel 5.21 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 2 jam .....	47
Tabel 5.22 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 3 jam .....	48
Tabel 5.23 Perbandingan biaya total dengan variasi penambahan jam lembur ...	50
Tabel 5.24 Efisiensi waktu dan biaya Lembur pada penambahan 1 jam .....	50
Tabel 5.25 Efisiensi waktu dan biaya Lembur pada penambahan 2 jam .....	51
Tabel 5.26 Efisiensi waktu dan biaya Lembur pada penambahan 3 jam .....	51
Tabel 5.27 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan tenaga kerja 1 .....	63
Tabel 5.28 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan tenaga kerja 2 .....	63
Tabel 5.29 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan tenaga kerja 3 .....	64
Tabel 5.30 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	66
Tabel 5.31 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 2 .....	66
Tabel 5.32 Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja 3 .....	67
Tabel 5.33 Perbandingan antara biaya total dengan tenaga kerja .....	68
Tabel 5.34 Biaya yang di keluarkan untuk penambahan tenaga kerja 1 .....	68

Tabel 5.35 Biaya yang di keluarkan untuk penambahan tenaga kerja 2.....	68
Tabel 5.36 Biaya yang di keluarkan untuk penambahan tenaga kerja 3.....	69
Tabel 5.37 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 1 .....	71
Tabel 5.38 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 2 .....	71
Tabel 5.39 Efisiensi Biaya dan Waktu akibat penambahan Tenaga Kerja 3 .....	72
Tabel 5.40 Biaya Akibat Penambahan Lembur 1 jam dan Penambahan Tenaga Kerja 1 .....	79
Tabel 5.41 Biaya Akibat Penambahan Lembur 2 jam dan Penambahan Tenaga Kerja 2.....	80
Tabel 5.42 Biaya Akibat Penambahan Lembur 3 jam dan Penambahan Tenaga Kerja 3 .....	80
Tabel 5.43 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat penambahan 1 Jam Lembur, Tenaga Kerja 1 dan Biaya Denda.....	81
Tabel 5.44 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat penambahan 2 Jam Lembur, Tenaga Kerja 2 dan Biaya Denda.....	82
Tabel 5.45 Perbandingan Penambahan Biaya Akibat penambahan 3 Jam Lembur, Tenaga Kerja 3 dan Biaya Denda.....	8

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1 Hubungan waktu dengan biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan .....	18
Grafik 3.2 Hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung, dan biaya tak langsung .....	19

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. LAMPIRAN I RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)
2. LAMPIRAN II DAFTAR ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN
3. LAMPIRAN III DAFTAR HARGA SATUAN ALAT, BAHAN DAN UPAH
4. LAMPIRAN IV JADWAL WAKTU PELAKSANAAN (KURVA-S)
5. LAMPIRAN V PERHITUNGAN PERBANDINGAN ANTARA RAB AWAL DAN RAB *MICROSOFT PROJECT*
6. LAMPIRAN VI GAMBAR *BAR CHART* DARI *MICROSOFT PROJECT*