

TUGAS AKHIR
STUDI OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN
METODE *DURATION COST TRADE OFF* PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG RUANG RAWAT RUMAH SAKIT
UMUM KARDINAH KOTA TEGAL

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:
MOHAMAD ZAKA ZISMA SYOFIANDA
20140110002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018

HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang senantiasa memberikan nikmat dan karunia yang telah diberikan sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Komar Sofihudin dan Ibu Ipda Fuji tercinta yang selalu memenuhi semua kebutuhan yang saya butuhkan selama kuliah dan selalu mendoakan untuk kesuksesan saya dalam segala hal serta tidak pernah lelah untuk memberikan semangat dalam mengerjakan laporan tugas akhir ini.
2. Adik-adikku tercinta, M. Archam Zisma Syofianda dan M. Hafiz Zisma Syofianda yang selalu memberikan semangat.
3. Pihak-pihak yang telah membantu kelancaran pembuatan laporan tugas akhir ini sehingga saya sampai pada tahap akhir untuk jenjang perkuliahan Strata I.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi siapapun yang untuk yang membutuhkan.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang senantiasa memberikan nikmat dan karunia yang telah diberikan sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar.

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mendapat bimbingan, bantuan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D. selaku ketua program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Mandiyo Priyo, MT dan Bapak Yoga Aprianto Harsoyo S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan selama penelitian ini berlangsung hingga menjadi sebuah laporan.
3. Kedua orang tua tercinta yang selalu memenuhi semua kebutuhan yang saya butuhkan selama kuliah dan selalu mendoakan untuk kesuksesan saya dalam segala hal serta tidak pernah lelah untuk memberikan semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
4. Yanuar Agung S sahabat terbaik sekaligus mentor dalam mengerjakan tugas akhir ini yang selalu sabar dalam memberikan arahan dan selalu memberi semangat hingga akhirnya tugas akhir ini selesai dengan baik.
5. Devi, Farras, Ambar, Nurul, Hamzah, Mega, Anggi, Adriana sahabat terbaik yang telah berbagi pengalaman dan selalu mewarnai kisah manis selama diperantauan ini.

6. Keluarga besar PSM *Sunshine Voice* UMY; Dian, Novrizal, Fahmi, Ina, Tita, Nonin, Zahra, Kiki, Mbak Meuthia, Mbak Ayuainun, Mbak Aul, Mbak Hanan, Mas Dede, Mas Sayogi, Faris, Sri, Billa, Ulol, Ron, Alvin, dan lain-lain yang selalu menemani dan berbagi cerita dan pengalaman terbaik selama diperantauan ini.
7. Keluarga besar *Civil A* 2014 tempat berbagi ilmu terbaik selama kuliah.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang terbaik untuk semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu tentang Optimasi Biaya dan Waktu.....	4
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Manajemen Proyek	7
2.2.2. <i>Network Planning</i>	8
2.2.3. Biaya Total Proyek	8
2.2.4. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Duration Cost Trade Off</i>).....	9
2.2.5. Produktivitas Pekerja	11
2.2.6. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja	11
2.2.7. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja.....	12
2.2.8. Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>)	12
2.2.9. Hubungan antara Biaya dan Waktu	13
2.2.10. Biaya Denda.....	14
2.2.11. Program <i>Microsoft Project</i>	14
BAB III. METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Lokasi Penelitian	20
3.2. Pengumpulan Data.....	20
3.3. Analisis Data.....	20
3.4. Tahap dan Prosedur Penelitian	21

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Data Penelitian.....	23
4.1.1. Data Umum Proyek	23
4.2. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis.....	23
4.3. Penerapan Metode <i>Duration Cost Trade Off</i>	24
4.3.1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)	24
4.3.2. Penambahan Tenaga Kerja.....	57
4.3.3. Perhitungan Biaya Denda Keterlambatan	79
4.3.4. Perbandingan Penambahan Jam Lembur dengan Penambahan Tenaga Kerja.....	79
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
5.1. Kesimpulan.....	86
5.2. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar kegiatan kritis kondisi normal.....	23
Tabel 4.2 Upah tenaga kerja.....	25
Tabel 4.3 Upah lembur tenaga kerja	25
Tabel 4.4 Hasil perhitungan percepatan durasi lembur 1 jam menggunakan <i>microsoft project</i>	28
Tabel 4.5 Hasil perhitungan percepatan durasi lembur 2 jam menggunakan <i>microsoft project</i>	28
Tabel 4.6 Hasil perhitungan percepatan durasi lembur 3 jam menggunakan <i>microsoft project</i>	29
Tabel 4.7 Kebutuhan material pekerjaan pembesian plat atap S2	30
Tabel 4.8 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian plat atap S2	30
Tabel 4.9 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian plat atap S2	32
Tabel 4.10 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian plat atap S2	32
Tabel 4.11 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembesian plat atap S2	33
Tabel 4.12 Perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 1 jam	34
Tabel 4.13 Perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 2 jam	34
Tabel 4.14 Perhitungan biaya dan durasi percepatan lembur 3 jam	35
Tabel 4.15 <i>Cost variance</i> lembur 1 jam	36
Tabel 4.16 <i>Cost variance</i> lembur 2 jam	37
Tabel 4.17 <i>Cost variance</i> lembur 3 jam	37
Tabel 4.18 <i>Duration variance</i> lembur 1 jam.....	38
Tabel 4.19 <i>Duration variance</i> lembur 2 jam.....	38
Tabel 4.20 <i>Duration variance</i> lembur 3 jam.....	39
Tabel 4.21 <i>Cost slope</i> biaya pekerjaan akibat lembur 1 jam.....	40
Tabel 4.22 <i>Cost slope</i> biaya pekerjaan akibat lembur 2 jam.....	41
Tabel 4.23 <i>Cost slope</i> biaya pekerjaan akibat lembur 3 jam.....	42
Tabel 4.24 <i>Cost slope</i> dari terkecil ke terbesar 1 jam	42
Tabel 4.25 <i>Cost slope</i> dari terkecil ke terbesar 2 jam	43
Tabel 4.26 <i>Cost slope</i> dari terkecil ke terbesar 3 jam	44
Tabel 4.27 <i>Cost variance</i> dari terkecil ke terbesar 1 jam.....	44
Tabel 4.28 <i>Cost variance</i> dari terkecil ke terbesar 2 jam.....	45
Tabel 4.29 <i>Cost variance</i> dari terkecil ke terbesar 3 jam.....	45
Tabel 4.30 Biaya tidak langsung dan tidak langsung untuk lembur 1 jam	47
Tabel 4.31 Biaya tidak langsung dan tidak langsung untuk lembur 2 jam	48
Tabel 4.32 Biaya tidak langsung dan tidak langsung untuk lembur 3 jam	48
Tabel 4.33 Biaya total untuk lembur 1 jam.....	52
Tabel 4.34 Biaya total untuk lembur 2 jam.....	53
Tabel 4.35 Biaya total untuk lembur 3 jam.....	53
Tabel 4.36 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam	56
Tabel 4.37 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 2 jam	56
Tabel 4.38 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 3 jam	57
Tabel 4.39 Kebutuhan tenaga kerja pada kegiatan pembesian plat atap S2.....	58
Tabel 4.40 Durasi dan biaya penambahan tenaga kerja untuk lembur 1 jam	60
Tabel 4.41 Durasi dan biaya penambahan tenaga kerja untuk lembur 2 jam	60
Tabel 4.42 Durasi dan biaya penambahan tenaga kerja untuk lembur 3 jam	61

Tabel 4.43 <i>Cost variance, duration variance</i> dan <i>cost slope</i> lembur 1 jam.....	63
Tabel 4.44 <i>Cost variance, duration variance</i> dan <i>cost slope</i> lembur 2 jam.....	63
Tabel 4.45 <i>Cost variance, duration variance</i> dan <i>cost slope</i> lembur 3 jam.....	64
Tabel 4.46 <i>Cost slope</i> dari terkecil ke terbesar untuk lembur 1 jam.....	65
Tabel 4.47 <i>Cost slope</i> dari terkecil ke terbesar untuk lembur 2 jam.....	65
Tabel 4.48 <i>Cost slope</i> dari terkecil ke terbesar untuk lembur 3 jam.....	66
Tabel 4.49 <i>Cost variance</i> dari terkecil ke terbesar untuk lembur 1 jam	66
Tabel 4.50 <i>Cost variance</i> dari terkecil ke terbesar untuk lembur 2 jam	67
Tabel 4.51 <i>Cost variance</i> dari terkecil ke terbesar untuk lembur 3 jam	67
Tabel 4.52 Biaya tidak langsung dan biaya langsung untuk lembur 1 jam.....	69
Tabel 4.53 Biaya tidak langsung dan biaya langsung untuk lembur 2 jam.....	70
Tabel 4.54 Biaya tidak langsung dan biaya langsung untuk lembur 3 jam.....	70
Tabel 4.55 Biaya total untuk lembur 1 jam.....	74
Tabel 4.56 Biaya total untuk lembur 2 jam.....	75
Tabel 4.57 Biaya total untuk lembur 3 jam.....	75
Tabel 4.58 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 1 jam	77
Tabel 4.59 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 2 jam	78
Tabel 4.60 Efisiensi waktu dan biaya untuk lembur 3 jam	79
Tabel 4.61 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja	80
Tabel 4.62 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 1 jam	81
Tabel 4.63 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 2 jam	82
Tabel 4.64 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 3 jam	82
Tabel 4.65 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 1 jam	83
Tabel 4.66 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 2 jam	84
Tabel 4.67 Perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja akibat lembur 3 jam	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan waktu dan biaya pada kondisi normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan.....	13
Gambar 2.2 Hubungan waktu dan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total	14
Gambar 2.3 Tampilan awal <i>Microsoft Project 2010</i>	15
Gambar 2.4 Halaman <i>task</i>	16
Gambar 2.5 Kolom <i>Duration</i>	16
Gambar 2.6 Kolom mulai/ <i>start</i>	17
Gambar 2.7 Kolom selesai/ <i>finish</i>	17
Gambar 2.8 <i>Finish to Start (FS)</i>	18
Gambar 2.9 <i>Start to start (SS)</i>	18
Gambar 2.10 <i>Finish to finish (FF)</i>	18
Gambar 2.11 <i>Start to Finish (SF)</i>	18
Gambar 2.12 Tampilan <i>resource sheet</i>	18
Gambar 2.13 Tampilan <i>bar chart</i>	19
Gambar 3.1 Bagan alir tahapan penelitian	22
Gambar 4.1 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 1 jam.....	50
Gambar 4.2 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 2 jam.....	50
Gambar 4.3 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 3 jam.....	50
Gambar 4.4 Grafik biaya langsung untuk lembur 1 jam	51
Gambar 4.5 Grafik biaya langsung untuk lembur 2 jam	51
Gambar 4.6 Grafik biaya langsung untuk lembur 3 jam.....	51
Gambar 4.7 Grafik biaya total untuk lembur 1 jam	54
Gambar 4.8 Grafik biaya total untuk lembur 2 jam	54
Gambar 4.9 Grafik biaya total untuk lembur 3 jam	55
Gambar 4.10 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 1 jam.....	72
Gambar 4.11 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 2 jam.....	72
Gambar 4.12 Grafik biaya tidak langsung untuk lembur 3 jam.....	72
Gambar 4.13 Grafik biaya langsung untuk lembur 1 jam	73
Gambar 4.14 Grafik biaya langsung untuk lembur 2 jam	73
Gambar 4.15 Grafik biaya langsung untuk lembur 3 jam.....	73
Gambar 4.16 Grafik biaya total untuk lembur 1 jam	76
Gambar 4.17 Grafik biaya total untuk lembur 2 jam	76
Gambar 4.18 Grafik biaya total untuk lembur 3 jam	76
Gambar 4.19 Grafik biaya dan durasi terhadap penambahan jam lembur.....	80
Gambar 4.20 Grafik biaya dan durasi terhadap penambahan tenaga kerja.....	80
Gambar 4.21 Grafik perbandingan biaya penambahan jam lembur dan biaya penambahan tenaga kerja	81