

TUGAS AKHIR

**STUDI OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU
MENGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL ASN SAHID BOGOR**



Disusun oleh:

**Budyani Firstiana Dewanti
20160110023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

TUGAS AKHIR

**STUDI OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU
MENGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL ASN SAHID BOGOR**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Budyani Firstiana Dewanti
20160110023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

APPROVAL SHEET

Judul : Studi Optimasi Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode
Time Cost Trade Off Pada Proyek Pembangunan Hotel
ASN Sahid Bogor
Title : *The study of the optimization of time and cost using time
cost trade off on the project construction of the "Hotel
ASN Sahid Bogor"*

Mahasiswa : Budyani Firstiana Dewanti
Student
Nomor Mahasiswa : 20160110023
Student ID.
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Mandiyo Priyo, M.T
Advisors

Telah disetujui oleh Tim Penguji :
Approved by the Committee on Oral Examination

Ir. Mandiyo Priyo, M.T : _____
Ketua Tim Penguji : Yogyakarta, 2020
Chair

Yoga Aprianto Harsoyo, ST, M.Eng. : _____
Anggota Tim Penguji : Yogyakarta, 2020
Member

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
*Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of
Engineering*

Ketua Program Studi
Head of Department

Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D
NIK. 19740607 201404 123 064

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Budyani Firstiana Dewanti
NIM : 20160110023
Judul : Studi Optimasi Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode
Time Cost Trade Off Pada Proyek Pembangunan Hotel
ASN Sahid Bogor

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 06 April 2020

Yang membuat pernyataan



HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk
Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat
menyelesaikan Tugas Akhir ini
Sholawat serta salam diucapkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga beserta
sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita ke zaman yang penuh ilmu
pengetahuan seperti sekrang ini
Untuk orangtuaku Eny subekti S.sos yang sudah mendukung baik secara materil,
moril, doa, dan kasih sayang
Untuk nenekku Parjinhah yang sudah mendukung baik secara materil, moril, doa,
dan kasih sayang
Untuk kedua adik-adikku Fadhilla Rahardien dan M Hafidz Adhim yang selalu
memberi semangat, dukungan, doa, motivasi serta kasih sayang
Untuk dosen pembimbing Bapak Ir. Mandiyo Priyo, M.T ., yang telah dengan
sabar membimbing hingga selesainya tugas akhir ini
Untuk Firyaal, Andwina dan Aryati yang telah sabar dan teman seperjuangan
dalam mengerjakan tugas akhir
Untuk teman-teman Teknik Sipil UMY A 2016 yang selalu memberikan
dukungan dalam berbagai macam hal
Untuk Tias yang telah memberikan semangat dalam berbagai macam hal
Dan segala pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu
Trimakasih atas segala dukungan, arahan dan perhatian yang telah kalian berikan
sampai terselesaikannya tugas akhir ini.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari metode *Time Cost Trade Off* dalam pembangunan Gedung untuk mengetahui waktu optimum serta biaya minimum pada proyek pembangunan Hotel ASN Sahid (Ballroom) Bogor.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D
2. Ir. Mandiyo Priyo, M.T
3. Yoga Aprianto Harsoyo, ST, M.Eng.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Lembar Pengesahan Tugas Akhir	iii
Halaman Pernyataan	iv
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	xi
Abstrak	xiv
<i>Abstract</i>	xv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu Tentang <i>Duration Cost Trade Off</i>	4
2.2 Dasar Teori	4
2.2.1 Proyek Kontruksi	7
2.2.2 Manajemen Proyek	7
2.2.3 <i>Network Planning</i>	8
2.2.4 Biaya Total Proyek	8
2.2.5 Metode pertukaran waktu dan biaya (<i>time cost trade off</i>)	10
2.2.6 Produktivitas pekerja	10
2.2.7 Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur)	10
2.2.8 Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja	11
2.2.9 Denda	12
2.2.10 Program <i>Microsoft Project</i>	12

2.2.11 Biaya Tambahan Pekerja	13
2.2.12 Critical Path Methode (CPM)	14
2.2.13 Lintasan Kritis	15
BAB III Metode Penelitian	16
3.1 Lokasi Penelitian	16
3.2 Pengumpulan Data	18
3.3 Analisis Data	18
3.4 Tahap dan Prosedur Penelitian	18
BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan	19
4.1 Data Penelitian	19
4.1.1 Data Umum Proyek	19
4.2 Daftar Kegiatan – Kegiatan Kritis	20
4.3 Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i> (TCTO)	21
4.3.1 Penerapan Jam Kerja (Waktu Lembur)	21
4.3.2 Penambahan Tenaga Kerja	68
BAB V Kesimpulan dan Saran	106
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran	107
Daftar Pustaka	108
Lampiran	109

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar kegiatan kritis kondisi normal	16
Tabel 4.2 Upah Tenaga Kerja	19
Tabel 4.3 Upah Lembur Tenaga Kerja	20
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Percepatan Durasi Proyek	22
Tabel 4.5 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pengecoran beton pada pilecap	26
Tabel 4.6 Harga Kebutuhan tenaga kerja pengecoran beton pada pilecap	24
lembur 1 jam	
Tabel 4.7 Harga Kebutuhan tenaga kerja pengecoran beton pada pilecap.....	25
lembur 2 jam	
Tabel 4.8 Harga Kebutuhan tenaga kerja pengecoran beton pada pilecap.....	26
lembur 3 jam	
Tabel 4.9 Hasil perhitungan biaya percepatan pelemburan 1 jam	27
Tabel 4.10 Hasil perhitungan biaya percepatan pelemburan 2 jam	28
Tabel 4.11 Hasil perhitungan biaya percepatan pelemburan 3 jam	29
Tabel 4.12 Hasil perhitungan Cost Variance dengan waktu lembur 1 jam	31
Tabel 4.13 Hasil perhitungan Cost Variance dengan waktu lembur 2 jam	32
Tabel 4.14 Hasil perhitungan Cost Variance dengan waktu lembur 3 jam	33
Tabel 4.15 Duration Variance dengan waktu lembur 1 jam	34
Tabel 4.16 Duration Variance dengan waktu lembur 2 jam	35
Tabel 4.17 Duration Variance dengan waktu lembur 3 jam	36
Tabel 4.18 Cost Slope dengan waktu lembur 1 jam	38
Tabel 4.19 Cost Slope dengan waktu lembur 2 jam	39
Tabel 4.20 Cost Slope dengan waktu lembur 3 jam	40
Tabel 4.21 Cost Slope dari yang terkecil ke terbesar dengan waktu lembur 1 jam	41
. 41	
Tabel 4.22 Cost Slope dari yang terkecil ke terbesar dengan waktu lembur 2 jam	42
. 42	
Tabel 4.23 Cost Slope dari yang terkecil ke terbesar dengan waktu lembur 3 jam	43
. 43	
Tabel 4.24 Cost Variance dari yang terkecil ke terbesar dengan waktu lembur 1 jam	44
Tabel 4.25 Cost Variance dari yang terkecil ke terbesar dengan waktu lembur 2 jam	45
Tabel 4.26 Cost Variance dari yang terkecil ke terbesar dengan waktu lembur 3 jam	46

Tabel 4.27 Hasil perhitungan biaya tidak langsung dengan waktu lembur 1 jam	
. 48	
Tabel 4.28 Hasil perhitungan biaya tidak langsung dengan waktu lembur 2 jam	
. 49	
Tabel 4.29 Hasil perhitungan biaya tidak langsung dengan waktu lembur 3 jam	
. 50	
Tabel 4. 30 Hasil perhitungan biaya langsung dengan waktu lembur 1 jam	53
Tabel 4. 31 Hasil perhitungan biaya langsung dengan waktu lembur 2 jam	54
Tabel 4. 32 Hasil perhitungan biaya langsung dengan waktu lembur 3 jam	55
Tabel 4. 33 Hasil perhitungan biaya total dengan waktu lembur 1 jam	58
Tabel 4. 34 Hasil perhitungan biaya total dengan waktu lembur 2 jam	59
Tabel 4. 35 Hasil perhitungan biaya total dengan waktu lembur 3 jam	60
Tabel 4. 36 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan efisiensi biaya dengan	63
waktu lembur 1 jam	
Tabel 4. 37 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan efisiensi biaya dengan	64
waktu lembur 2 jam	
Tabel 4. 38 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan efisiensi biaya dengan	65
waktu lembur 3 jam	
Tabel 4.39 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pengecoran beton pada pilecap ...	66
Tabel 4.40 Biaya hasil penambahan tenaga kerja waktu lembur 1 jam	
. 69	
Tabel 4.41 Biaya hasil penambahan tenaga kerja waktu lembur 2 jam	70
Tabel 4.42 Biaya hasil penambahan tenaga kerja waktu lembur 3 jam	71
Tabel 4.43 Hasil Cost variance, Duration variance, Cost slope dengan	73
waktu lembur 1 jam	
Tabel 4.44 Hasil Cost variance, Duration variance, Cost slope dengan	74
waktu lembur 2 jam	
Tabel 4.45 Hasil Cost variance, Duration variance, Cost slope dengan	75
waktu lembur 3 jam	
Tabel 4.46 Hasil Cost variance dari terkecil - terbesar dengan waktu	76
lembur 1 jam	
Tabel 4.47 Hasil Cost variance dari terkecil - terbesar dengan waktu	77
lembur 2 jam	
Tabel 4.48 Hasil Cost variance dari terkecil - terbesar dengan waktu	78
lembur 3 jam	

Tabel 4.49 Hasil Cost slope dari terkecil - terbesar dengan waktu lembur 1 jam ..79	
Tabel 4.50 Hasil Cost slope dari terkecil - terbesar dengan waktu lembur 2 jam ..80	
Tabel 4.51 Hasil Cost slope dari terkecil - terbesar dengan waktu lembur 3 jam ..81	
Tabel 4.52 Biaya langsung dan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 1 jam ..84	
Tabel 4.53 Biaya langsung dan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 2 jam . 85	
Tabel 4.54 Biaya langsung dan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 3 jam . 86	
Tabel 4. 55 Hasil perhitungan biaya total dengan waktu lembur 1 jam	90
Tabel 4. 56 Hasil perhitungan biaya total dengan waktu lembur 2 jam	91
Tabel 4. 57 Hasil perhitungan biaya total dengan waktu lembur 3 jam	92
Tabel 4. 58 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan efisiensi biaya dengan waktu lembur 1 jam	95
Tabel 4. 59 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan efisiensi biaya dengan waktu lembur 2 jam	96
Tabel 4. 60 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan efisiensi biaya dengan waktu lembur 3 jam	97
Tabel 4.61 Hasil perbandingan antara biaya penambahan jam kerja/lembur dengan penambahan tenaga kerja	98
Tabel 4.62 Hasil perbandingan antara biaya penambahan jam kerja/lembur dengan penambahan tenaga kerja dan denda untuk lembur 1 jam	100
Tabel 4.63 Hasil perbandingan antara biaya penambahan jam kerja/lembur dengan penambahan tenaga kerja dan denda untuk lembur 2 jam	101
Tabel 4.64 Hasil perbandingan antara biaya penambahan jam kerja/lembur dengan penambahan tenaga kerja dan denda untuk lembur 3 jam	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Biaya dengan waktu pada saat kondisi normal dan di 7 percepat untuk suatu item pekerjaan	7
Gambar 2.2 Hubungan Biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total 7 dari suatu proyek konstruksi	7
Gambar 2.3. Start to Finish / SF	10
Gambar 2.4. Start to Start / SS	10
Gambar 2.5. Finish to Start / FS	10
Gambar 2.6. Finish to Finish / FF	10
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian	13
Gambar 3.2. Lanjutan dari Bagan Alir Penelitian.....	14
Gambar 4. 1 Hubungan antara biaya tidak langsung dan durasi pada waktu 50 lembur 1 jam	50
Gambar 4. 2 Hubungan antara biaya tidak langsung dan durasi pada waktu 50 lembur 2 jam	50
Gambar 4. 3 Hubungan antara biaya tidak langsung dan durasi pada waktu 51 lembur 3 jam	51
Gambar 4. 4 Hubungan antara biaya langsung dan durasi pada waktu 56 lembur 1 jam	56
Gambar 4. 5 Hubungan antara biaya langsung dan durasi pada waktu 56 lembur 2 jam	56
Gambar 4. 6 Hubungan antara biaya langsung dan durasi pada waktu 57 lembur 3 jam	57
Gambar 4. 7 Hubungan antara total biaya dengan durasi pada waktu 61 lembur 1 jam	61
Gambar 4. 8 Hubungan antara total biaya dengan durasi pada waktu 61 lembur 2 jam	61
Gambar 4. 9 Hubungan antara total biaya dengan durasi pada waktu 62 lembur 3 jam	62
Gambar 4. 10 Hubungan antara biaya tidak langsung dan durasi pada waktu 86 lembur 1 jam	86
Gambar 4. 11 Hubungan antara biaya tidak langsung dan durasi pada waktu 86 lembur 2 jam	86
Gambar 4. 12 Hubungan antara biaya tidak langsung dan durasi pada waktu 87 lembur 3 jam	87
Gambar 4. 13 Hubungan antara biaya langsung dan durasi pada waktu 87 lembur 1 jam	87
Gambar 4. 14 Hubungan antara biaya langsung dan durasi pada waktu 88 lembur 2 jam	88

Gambar 4. 15 Hubungan antara biaya langsung dan durasi pada waktu 88 lembur 3 jam	88
Gambar 4. 16 Hubungan antara total biaya dengan durasi pada waktu 93 lembur 1 jam	93
Gambar 4. 17 Hubungan antara total biaya dengan durasi pada waktu 93 lembur 2 jam	93
Gambar 4. 18 Hubungan antara total biaya dengan durasi pada waktu 94 lembur 3 jam	94
Gambar 4.19 Grafik Hubungan antara biaya dan durasi terhadap penambahan .. 99 tenaga kerja	99
Gambar 4.20 Grafik Hubungan antara biaya dan durasi terhadap penambahan .. 99 jam kerja atau lembur	99
Gambar 4.21 Grafik Hubungan antara biaya dan durasi terhadap penambahan..100 jam kerja atau lembur dengan penambahan tenaga kerja	100