

**TUGAS AKHIR**

**OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK DENGAN  
PENAMBAHAN JAM KERJA  
(Studi Kasus : Proyek Peningkatan Jalan Watuadeg-Plosorejo,  
Daerah Istimewa Yogyakarta)**

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



**Disusun oleh:  
Ahmad Fajari  
20180110100**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fajari

NIM : 20180110100

Judul : Optimasi Waktu Dan Biaya Proyek Dengan Penambahan Jam Kerja (Studi Kasus : Proyek Peningkatan Jalan Watuadeg-Plosorejo, Daerah Istimewa Yogyakarta)

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, 23 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Ahmad Fajari

## **HALAMAN MOTTO**

Jarib wa laahidz takun ‘aarifan

Cobalah dan perhatikanlah, niscaya kamu akan paham

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tua bapak Haryanto dan Ibu Hening Wahyuni yang telah mendukung saya secara penuh, dengan nasihat baik dan doa yang senantiasa mengiringi langkah saya mengerjakan penelitian ini juga dukungan secara materi sehingga dapat mencapai titik ini.

Terimakasih kepada dosen pembimbing tugas akhir saya bapak Ir. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng. yang telah membimbing saya serta memberikan ilmu yang bermanfaat selama melakukan penulisan tugas akhir sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan, serta dosen pembahas bapak Dr. Ir. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T yang telah membimbing dan memberikan sara hingga tugas akhir ini selesai.

Terimakasih untuk teman seperjuangan kuliah saya yang telah menemani selama mengerjakan tugas akhir sehingga memberikan dukungan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir.

Terimakasih kepada Fitri yang telah kebersamai dari tahun 2018 juga memberikan semangat untuk tetap mengerjakan skripsi pada saat malas mengerjakan.

Terimakasih untuk kakak saya Mba Ita, Mba Ari, Mas Fakhri yang telah memberikan dukungan moral atau material walaupun kadang ketika dirumah suka ribut tapi tetap mensupport adiknya.

Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.

## 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 menganalisis optimasi waktu dan biaya pada Proyek Peningkatan Jalan Watuadeg-Plosorejo.

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. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Ir. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Dr. Ir. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
4. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan secara moral dan material
5. Ketiga kaka saya yang telah memberikan support
6. Teman teman kuliah teknik sipil angkatan 2018
7. Seluruh teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah menemani selama berproses.

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, Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a long horizontal stroke followed by a series of loops and a final horizontal stroke.

Penyusun

## DAFTAR ISI

COVER TUGAS AKHIR .....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG .....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xv
DAFTAR ISTILAH .....	xvi
ABSTRAK .....	xviii
ABSTRACT .....	xix
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Lingkup Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Jalan .....	8
2.2.2 Jenis Jalan .....	9
2.2.3 Manajemen Proyek .....	9
2.2.4 <i>Network Planning</i> .....	10
2.2.5 Biaya Total Proyek .....	11
2.2.6 Hubungan Antara Biaya dan Waktu .....	11
2.2.7 <i>Time Cost Trade Off</i> .....	12
2.2.8 Produktivitas Pekerja .....	13
2.2.9 Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur) .....	13

2.2.10	Biaya penambahan jam kerja (lembur) ( <i>Crash Cost</i> ) .....	14
2.2.11	Denda .....	15
2.2.12	<i>Software Microsoft Project</i> .....	16
BAB III.	METODE PENELITIAN.....	17
3.1	Data Teknis Proyek.....	17
3.1.1	Lokasi Proyek .....	17
3.1.2	Data Umum Proyek.....	17
3.2	Tahapan Penelitian.....	18
3.3	Jenis Penelitiann .....	20
3.4	Pengambilan dan Pengolahan Data .....	20
3.4.1	Pengambilan Data .....	20
3.4.2	Pengolahan Data.....	21
3.5	Pemodelan Network Planning .....	22
BAB IV.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	23
4.1	Data Umum Proyek .....	23
4.2	Identifikasi Kegiatan.....	23
4.2.1	<i>Work Breakdown Strukture</i> (WBS).....	23
4.2.2	Rincian Kegiatan .....	24
4.3	<i>Network Planning</i> .....	24
4.4	Lintasan Kritis .....	25
4.5	Metode <i>Time Cost Trade Off</i> .....	26
4.6	Perbandingan Biaya Normal dengan Penambahan Jam kerja Lembur.....	63
4.7	Denda.....	64
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA	.....	xx
Lampiran	.....	xxii
.....	.....	xxii



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien pengurangan produktivitas .....	14
Tabel 4. 1 Rincian kegiatan.....	24
Tabel 4. 2 Keterkaitan kegiatan .....	24
Tabel 4. 2 Keterkaitan kegiatan (lanjutan).....	25
Tabel 4. 4 Upah tenaga kerja.....	26
Tabel 4. 5 Biaya sewa alat berat.....	27
Tabel 4. 6 hasil perhitungan alat dan tenaga kerja.....	29
Tabel 4. 7 Tabel Biaya Lembur Tenaga Kerja.....	30
Tabel 4. 8 Penambahan Jam Lembur Alat Berat .....	31
Tabel 4. 9 Hasil perhitungan durasi dengan penambahan 1 jam, 2 jam dan 3 jam lembur.....	35
Tabel 4. 10 Hasil perhitungan durasi dan biaya dengan penambahan 1 jam .....	40
Tabel 4. 11 Hasil perhitungan durasi dan biaya dengan penambahan 2 jam .....	41
Tabel 4. 12 Hasil perhitungan durasi dan biaya dengan penambahan 3 jam .....	41
Tabel 4. 13 Hasil analisis selisih antara biaya normal dan biaya percepatan lembur 1 jam, 2 jam dan 3 jam .....	43
Tabel 4. 14 Hasil analisis Duration variace lembur 1 jam, 2 jam dan 3 jam .....	44
Tabel 4. 15 Hasil analisis cost slope lembur 1 jam.....	45
Tabel 4. 16 Hasil analisis cost slope lembur 2 jam.....	46
Tabel 4. 17 Hasil analisis cost slope lembur 3 jam.....	46
Tabel 4. 18 Daftar pekerjaan berdasarkan nilai cost slope terkecil hingga terbesar dengan penambahan lembur 1 jam.....	47
Tabel 4. 19 Daftar pekerjaan berdasarkan nilai cost slope terkecil hingga terbesar dengan penambahan lembur 2 jam.....	47
Tabel 4. 20 Daftar pekerjaan berdasarkan nilai cost slope terkecil hingga terbesar dengan penambahan lembur 3 jam.....	48
Tabel 4. 21 Daftar pekerjaan berdasarkan nilai selisih biaya terkecil hingga terbesar dengan penambahan lembur 1 jam .....	48
Tabel 4. 22 Daftar pekerjaan berdasarkan nilai selisih biaya terkecil hingga terbesar dengan penambahan lembur 2 jam .....	49

Tabel 4. 23 Daftar pekerjaan berdasarkan nilai selish biaya terkecil hingga terbesar dengan penambahan lembur 3 jam .....	49
Tabel 4. 24 Hasil analisis biaya tidak langsung dengan penambahan jam lembur 1 jam.....	51
Tabel 4. 25 Hasil analisis biaya tidak langsung dengan penambahan jam lembur 2 jam.....	51
Tabel 4. 26 Hasil analisis biaya tidak langsung dengan penambahan jam lembur 3 jam.....	52
Tabel 4. 27 Hasil analisis biaya langsung dengan penambahan jam lembur 1 jam .....	54
Tabel 4. 28 Hasil analisis biaya langsung dengan penambahan jam lembur 2 jam .....	55
Tabel 4. 29 Hasil analisis biaya langsung dengan penambahan jam lembur 3 jam .....	55
Tabel 4. 30 Hasil analisis biaya total dengan penambahan jam lembur 1 jam .....	58
Tabel 4. 31 Hasil analisis biaya total dengan penambahan jam lembur 2 jam .....	58
Tabel 4. 32 Hasil analisis biaya total dengan penambahan jam lembur 3 jam .....	59
Tabel 4. 33 Hasil analisis efisiensi biaya dan durasi proyek dengan penambahan jam lembur 1 jam.....	61
Tabel 4. 34 Hasil analisis efisiensi biaya dan durasi proyek dengan penambahan jam lembur 2 jam.....	62
Tabel 4. 35 Hasil analisis efisiensi biaya dan durasi proyek dengan penambahan jam lembur 3 jam.....	62
Tabel 4. 36 Perbandingan biaya normal dengan penambahan jam kerja lembur 1 jam, 2 jam dan 3 jam .....	63
Tabel 4. 37 Biaya denda penambahan jam kerja lembur 1 jam .....	64
Tabel 4. 38 Biaya denda penambahan jam kerja lembur 2 jam .....	65
Tabel 4. 39 Biaya denda penambahan jam kerja lembur 2 jam .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Keterkaitan waktu-biaya pada kegiatan normal dan dipercepat Soeharto (1999).....	11
Gambar 2. 2 keterkaitan antara waktu dengan biaya langsung, biaya tak langsung dan biaya total, Soeharto (1997) .....	12
Gambar 2. 3 indikasi pengurangan produktivitas disebabkan penambahan jam kerja Soeharto (1999).....	13
Gambar 2. 4 Tampilan <i>Gant Chartt</i> pada aplikasi <i>Microsoft Project</i> .....	16
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Peningkatan Jalan Watuadeg-Plosorejo .....	17
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian .....	19
Gambar 4. 1 <i>Work Breakdown Struktire</i> .....	23
Gambar 4. 2 Grafik biaya tidak langsung penambahan jam lembur 1 jam.....	53
Gambar 4. 3 Grafik biaya tidak langsung penambahan jam lembur 2 jam.....	53
Gambar 4. 4 Grafik biaya tidak langsung penambahan jam lembur 3 jam.....	53
Gambar 4. 5 Grafik biaya langsung penambahan jam lembur 1 jam.....	56
Gambar 4. 6 Grafik biaya langsung penambahan jam lembur 2 jam.....	56
Gambar 4. 7 Grafik biaya langsung penambahan jam lembur 3 jam.....	57
Gambar 4. 8 Grafik biaya total penambahan jam lembur 1 jam .....	59
Gambar 4. 9 Grafik biaya total penambahan jam lembur 3 jam .....	60
Gambar 4. 10 Grafik biaya total penambahan jam lembur 2 jam .....	60
Gambar 4. 11 Grafik perbandingan biaya normal dengan penambahan jam kerja lembur 1 jam, 2 jam dan 3 jam .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rencana Anggaran Biaya
Lampiran 2	Rekapitulasi Biaya
Lampiran 3	Harga Satuan Pekerjaan
Lampiran 4	Kurva S
Lampiran 5	<i>Network Planning Microsoft Excel</i>
Lampiran 6	<i>Network Planning Microsoft Project</i>
Lampiran 7	Volume dan Kebutuhan Tiap Pekerjaan

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
X1	Rp	Biaya Total Proyek
X2	Hari	Durasi Total Proyek
bl		biaya lembur
bn		biaya normal
bo		biaya operator
bpo		biaya pembantu operator
a		Lama penambahan jam kerja (lembur)
b		Koefisien penurunan peroduktivitas disebabkan penambahan jam kerja (lembur)
$\varepsilon$	[-]	Random error
y	%	Presentase biaya tidak langsung
TK	Jam/hari	Jam kerja
L	Km	Jarak rata-rata base camp ke lokasi proyek
Fk		Faktor kembang material
v	m <sup>3</sup>	Kapasitas Bucket
Fb		Faktor Bucket
Fa		Faktor efisiensi alat
Fv		Faktor konversi, kedalaman
TS		Waktu siklus
T1	menit	Menggali, memuat
T2	menit	Waktu tempuh isi
T3	menit	Waktu tempuh kosong
Q	m <sup>3</sup> /jam	Kapasitas Produksi
P	Orang	Pekerja
M	Orang	Mandor

## DAFTAR SINGKATAN

TCTO	: <i>Time Cost Trade Of</i>
RAB	: Rencana Anggaran Biaya
WBS	: <i>Work Breakdown Structure</i>
PDM	: <i>Precedence Diagram Method</i>
NP	: Network Planning
PERT	: <i>Program Evaluation Review Techique</i>
CPM	: <i>Critical Path Method</i>
Keb.	: Kebutuhan
Prod.	: Produksi
DV	: <i>Duration Variance</i>
CPM	: <i>Critical Path Method</i>
EF	: <i>Early Finish Time</i>
ES	: <i>Early Start Time</i>
LS	: <i>Late Start Time</i>
LF	: <i>Late Finish Time</i>
FS	: <i>Finish to Start</i>
FF	: <i>Finish to Finish</i>
SS	: <i>Start to Start</i>
SF	: <i>Start to Finish</i>
TF	: <i>Total Float</i>

## DAFTAR ISTILAH

1. *Network Planning*  
Sebuah model untuk melaksanakan pekerjaan proyek konstruksi.
2. *Barchart*  
Sebuah gambaran yang ditampilkan dalam bentuk grafik.
3. *Resource*  
Total sumber daya untuk mengetahui kebutuhan tenaga kerja.
4. *Shift*  
Pergantian atau menetapkan dari jam kerja normal.
5. *Scheduling*  
Kegiatan menyusun jadwal untuk mulai dan selesai.
6. *Duration*  
Lama waktu dalam menyelesaikan proyek konstruksi.
7. *Time Schedule*  
Proses tahapan dalam sebuah jadwal kegiatan.
8. *Task*  
Rincian pekerjaan proyek yang berada pada lembar kerja *microsoft project*.
9. *Start*  
Tanggal dimulainya pekerjaan proyek sesuai jadwal kegiatan yang telah dibuat.
10. *Finish*  
Tanggal selesainya pekerjaan proyek sesuai jadwal kegiatan yang telah dibuat.
11. *Predecessors*  
Sebuah kegiatan yang mendahului kegiatan lainnya.
12. *Successors*  
Sebuah kegiatan setelah kegiatan lainnya.
13. *Data Primer*  
Data yang diperoleh dari lokasi proyek.
14. *Data Sekunder*  
Data yang didapatkan dari kontraktor.
15. *GUSDSA*  
Galian untuk selokan drainase dan saluran air.